

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

563
No

ANNÉE 1933

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

ANDRÉ ROLLIN

Assistant aux Quinze-Vingts

Né à Paris le 6 Octobre 1906

LA CIRCULATION
DE LA CONJONCTIVE BULBAIRE
A L'ÉTAT NORMAL ET PATHOLOGIQUE

Travail du Service de M. le Docteur P. BAILLIART
(Clinique Nationale Ophtalmologique des Quinze-Vingts)

Président : M. F. TERRIEN, Professeur

PARIS
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1933

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

ANDRÉ ROLLIN

Assistant aux Quinze-Vingts

Né à Paris le 6 Octobre 1906

LA CIRCULATION
DE LA CONJONCTIVE BULBAIRE
A L'ÉTAT NORMAL ET PATHOLOGIQUE

Travail du Service de M. le Docteur P. BAILLIART
(Clinique Nationale Ophtalmologique des Quinze-Vingts)

Président : M. F. TERRIEN, Professeur

PARIS
AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1933

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DU COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale	MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
CHIRAY	Clinique médicale.	PROUST	Clinique chirurgicale.
N... ..	Clinique médicale.	SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.
DUVOIR	Clinique médicale.	LE LORIER.....	Clinique obstétricale.
BASSET.....	Clinique chirurgicale.	LÉVY-SOLAL ...	Clinique obstétricale.
CHEVASSU.....	Clinique chirurgicale.	METZGER	Clinique obstétricale.
HEITZ-BOYER ..	Clinique chirurgicale.	GUÉNIOT	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire.....	{	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.....		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé...		Education physique.
LEDOUX-LEBARD.....		Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ		Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE
DE MON GRAND-PÈRE

LE DOCTEUR F. LABADIE-LAGRAVE
Médecin des Hôpitaux de Paris

A MON PÈRE

LE DOCTEUR MAURICE ROLLIN

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris.
Ex-Chef de Clinique à la Faculté de Médecine.

A MA MÈRE

*En témoignage de mon profond
amour filial et de ma reconnais-
sance émue pour tout ce qu'ils ont
fait pour moi.*

A MA SŒUR

AUX MIENS

A MES AMIS

A M. LE PROFESSEUR F. TERRIEN

Professeur de Clinique ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris

*Qui a bien voulu nous faire
l'honneur d'accepter la présidence
de cette thèse.*

A NOTRE MAITRE

M. LE DOCTEUR PAUL BAILLIART

Médecin de la Clinique Ophtalmologique des Quinze-Vingts

Qui nous a inspiré ce travail.

*En témoignage de notre profond
attachement et de notre affectueuse
reconnaissance pour tout ce que
nous lui devons dans notre for-
mation scientifique et pour l'amitié
confiante dont sa délicate bonté
nous a toujours entouré.*

A NOS MAITRES EN OPHTALMOLOGIE

M. LE DOCTEUR A. ROCHON-DUVIGNEAUD

Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris
Médecin-chef de la Fondation ophtalmologique A. de Rothschild

M. LE DOCTEUR A. MONTHUS

Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris
(Hôpital Necker — Enfants malades)

M. LE DOCTEUR CH. COUTELA

Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris
(Hôpital Beaujon)

M. LE DOCTEUR A. MONBRUN

Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris
(Hôpital Ambroise Paré)

M. LE DOCTEUR P. PRÉLAT

Ophtalmologiste des Hôpitaux de Paris
(Hôpital Trousseau)

M. LE DOCTEUR J. MAWAS

Directeur du Laboratoire d'ophtalmologie de l'École des Hautes Études
Directeur scientifique de la Fondation ophtalmologique
A. de Rothschild.

A NOS AUTRES MAÎTRES
DANS LES HÔPITAUX

M. LE PROFESSEUR FERNAND WIDAL (*in memoriam*)
Clinique médicale de l'Hôpital Cochin

M. LE PROFESSEUR PIERRE DELBET
Clinique chirurgicale de l'Hôpital Cochin

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ JACQUES LEVEUF
Chirurgien des Hôpitaux (Hôpital Cochin)

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PAUL HARVIER
Médecin de l'Hôpital Beaujon

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ANSELME SCHWARTZ
Chirurgien de l'Hôpital Necker

M. LE PROFESSEUR PIERRE NOBÉCOURT
Clinique médicale infantile (Hôpital des Enfants-Malades)

M. LE PROFESSEUR GEORGES GUILLAIN
Clinique des maladies du système nerveux
(Hôpital de la Salpêtrière)

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ALBERT SÉZARY
Médecin de l'Hôpital Saint-Louis

M. LE DOCTEUR A. LEVANT
Accoucheur de l'Hôpital Beaujon

M. LE DOCTEUR LOUIS BALDENWECK
Oto-rhino-laryngologiste de l'Hôpital Beaujon

PREMIÈRE PARTIE

ANATOMIE DE LA CIRCULATION CONJONCTIVALE

Les vaisseaux de la conjonctive bulbaire, auxquels nous limiterons cette étude, ont été bien étudiés par FUCHS (41), LANGER (67), LEBER (68), van WÆRDEN (127), WOLFRING (140), etc... On les trouve décrits d'ailleurs dans tous les traités classiques. Cependant les études biomicroscopiques qui ont pris en clinique ophtalmologique l'importance que l'on sait, ont modifié en quelques points, surtout en ce qui concerne les capillaires, les connaissances que nous avions jusqu'ici.

Aussi nous proposerons-nous de diviser ce chapitre anatomique en deux parties : l'une rappelant les notions classiques et l'autre consacrée à l'étude de l'anatomie des vaisseaux tels que nous les voyons sur l'œil humain vivant.

I. — AVANT L'EMPLOI DU BIOMICROSCOPE

1. — Artères de la conjonctive bulbaire

La conjonctive bulbaire est alimentée par deux réseaux vasculaires : un réseau superficiel ou *conjunctival*, constitué par les artères conjonctivales postérieures qui l'irriguent dans toute son étendue, sauf dans sa portion péricornéenne, et un réseau profond ou *ciliaire*, sous-conjonctival, épiscléral, formé par les vaisseaux ciliaires antérieurs, qui vascularise seulement cette dernière portion.

Ces deux réseaux, bien que reliés à leurs confins par des anastomoses, sont très distincts au point de vue anatomo-clinique.

Anatomiquement on peut, d'une façon schématique d'ailleurs, les opposer l'un à l'autre : ils diffèrent non seulement par leurs origines, mais par les rapports qui unissent le réseau conjonctival à la circulation des paupières, le réseau sous-conjonctival, malgré ses relations indirectes avec le précédent, étant par contre étroitement lié à la circulation du muscle ciliaire et de l'iris où se terminent les artères

ciliaires antérieures pour former le grand cercle artériel.

Cette disposition nous explique au point de vue clinique le fait que ces deux systèmes vasculaires conservent dans les processus pathologiques une certaine indépendance : suivant que l'un ou l'autre de ces systèmes est hyperémié, la conjonctive prend en effet un aspect différent que l'on désigne sous le nom d'injection ciliaire ou d'injection conjonctivale. C'est ainsi que les régions de la conjonctive tributaires du réseau superficiel sont influencées par les affections des paupières et que, d'autre part, le réseau péricornéen, qui est peu visible dans les conditions ordinaires, s'injecte habituellement dans les affections inflammatoires du tractus uvéal, revêtant alors l'aspect d'une bandelette rose lilas qui se dispose tout autour de la cornée, constituant le cercle périkératique classique (*).

Pour ces raisons, et afin d'en rendre l'exposition plus claire, nous étudierons ces deux réseaux isolément.

a) RÉSEAU CONJONCTIVAL

Ce réseau provient des rameaux directs, issus

(*) L'hyperémie du réseau ciliaire se distingue par la coloration violette des vaisseaux due, d'après JITTA et O. HAAE (54), au mélange de leur teinte rouge avec le reflet bleuâtre que prend la conjonctive à la lumière réfléchie, dès que le fond sur lequel repose cette membrane absorbe une partie des rayons lumineux.

Nous verrons tout à l'heure que l'examen biomicroscopique nous permet d'expliquer autrement la nature de cette coloration.

des branches postérieures perforantes (*) de l'arc externe (**) du tarse.

Ces rameaux artériels destinés à la conjonctive bulbaire diminuent de plus en plus d'importance à une certaine distance du bord convexe du tarse, à tel point que la conjonctive qui paraissait rouge dans sa portion tarsienne voit sa coloration diminuer graduellement au niveau du cul-de-sac pour disparaître entièrement au niveau du globe oculaire.

Ayant gagné le cul-de-sac, ces artères se réfléchissent autour de lui pour venir, sous le nom d'*artères conjonctivales postérieures*, s'épuiser dans la conjonctive bulbaire.

Il est classique de dire que leurs dernières ramifications ne dépassent pas la portion péricornéenne de la conjonctive qui est tributaire du réseau ciliaire ; elles s'arrêtent en effet le plus souvent à trois ou quatre millimètres du limbe et s'anastomosent à ce niveau avec des rameaux récurrents provenant des artères ciliaires antérieures ; mais il arrive quelquefois que certaines artérioles conjonctivales postérieures gagnent directement les anses limbiques dont nous parlerons tout à l'heure.

Au niveau de la paupière inférieure l'arcade périphérique n'est pas constante ; dans ce cas, d'après FUCHS (41), la conjonctive reçoit son sang entièrement

(*) Rameaux perforants périphériques de POIRIER (98).

(**) Désigné ainsi par SCHWALBE (113) ; arc périphérique de TERSON (123).

de l'arcade marginale ou des artères du muscle droit inférieur, mais il faut considérer cette disposition comme assez exceptionnelle.

Les artères conjonctivales postérieures en sortant de la région du cul-de-sac sont situées sur le plan épiscléral, puis, pénétrant dans la conjonctive bulbair, elles deviennent plus superficielles et se dirigent concentriquement vers le limbe.

Ainsi que KOEPPE (60) l'a constaté, certaines peuvent avoir un trajet circonférenciel et former des anastomoses avec les branches correspondantes du côté opposé, de sorte que la cornée peut être entourée à distance par un réseau artériel fermé provenant uniquement des artères conjonctivales postérieures.

La manière dont ces vaisseaux sont disposés dans le tissu conjonctival mérite d'être signalée. Irrégulières et flexueuses, les artères conjonctivales postérieures, dont le nombre varie de 4 à 6 de chaque côté, d'après KOEPPE (60), se divisent et s'anastomosent au cours de leur trajet, formant un réseau à mailles irrégulières, susceptible de s'allonger, ce qui leur permet de s'accommoder aux déplacements de la membrane à laquelle elles appartiennent (A. RICHET (103)).

Leur mode de distribution est assez uniforme : elles constituent tout d'abord dans le tissu cellulaire sous-conjonctival un premier réseau à mailles irrégulières et larges. De ce *réseau sous-conjonctival*, situé dans la couche fibreuse du derme de la conjonc-

tive, se détacherait, d'après TESTUT (124) et tous les classiques, une multitude de ramuscules ascendants qui pénétreraient dans l'épaisseur du chorion pour y former un deuxième réseau, *réseau terminal* à mailles excessivement ténues situé sous la couche épithéliale (*). De ce réseau partiraient des anses capillaires qui iraient se rendre aux papilles dans les portions de la muqueuse où celles-ci se rencontreraient.

Nous verrons que l'examen biomicroscopique nous oblige à réviser sur ce point le mode de distribution capillaire des artères conjonctivales.

b) RÉSEAU ÉPISCLÉRAL OU CILIAIRE

Ce réseau qui irrigue surtout la portion de la conjonctive située en dehors de la circonférence de la cornée, sur une hauteur de trois à quatre millimètres, est constitué par les *artères ciliaires antérieures* (**).

Celles-ci proviennent des artères musculaires destinées aux quatre muscles droits, et sont au nombre de deux pour chacun de ces muscles, à l'exception du droit externe qui n'en possède habituellement qu'une seule.

Ces artères se séparent des musculaires au niveau des tendons des muscles précités et se portent ensuite

(*) D'après de WECKER (136), ces derniers auraient une largeur de 0,007 à 0,014 de millimètre ; les îlots polygonaux de tissu conjonctif circonscrits par ces mailles mesureraient en moyenne 0,12 à 0,08 de millimètre.

(**) Aussi appelées petites iriennes ou épisclérales (G. GÉRARD) (47).

vers la cornée en suivant la même direction que les artères conjonctivales postérieures. Elles s'en distinguent facilement par le fait qu'elles ne participent pas comme ces dernières aux mouvements de la conjonctive (le doigt qui plisse la conjonctive et mobilise les vaisseaux superficiels ne modifie pas leur trajet) ; plus profondément situées, elles cheminent, en effet, dans l'espace supra-sclérotical, directement appliquées sur la face externe de la sclérotique, et recouvertes par la capsule de Tenon.

Malgré la profondeur de leur situation, on les aperçoit bien par transparence, à travers la conjonctive bulbaire, se divisant chacune en deux ou trois ramifications qui s'avancent concentriquement vers le bord de la cornée. Enfin, en un point correspondant approximativement à la base de l'iris, environ à un ou deux millimètres du limbe, elles semblent cesser brusquement, par suite de leur réflexion en arrière, dans l'épaisseur de la sclérotique qu'elles traversent très obliquement, vers le grand cercle artériel de l'iris qu'elle concourent à former (*).

Ce point est rendu plus apparent par la présence de cellules pigmentaires (**) qui accompagnent les

(*) Il est assez rare de voir l'artère ciliaire s'engager avec une veine homonyme dans le même trou scléral ; habituellement artères et veines ciliaires ont chacune un orifice de pénétration propre.

(**) Ces grains pigmentaires que maints auteurs ont signalés semblent provenir de la choroïde. Il nous est arrivé dans certains cas d'irido-cyclite chronique d'en constater la présence en nombre anormal au niveau de la pénétration des vaisseaux ciliaires antérieurs.

Ces observations sont en plein accord avec les faits analogues relevés par KOEPPE (60) dans l'irido-cyclite chronique et le glaucome, où il

artères ciliaires dans leur trajet intra-scléral vers la profondeur (MERKEL) (80).

C'est au niveau de ces points de réflexion à travers la sclérotique que se détachent des artères ciliaires les *artères conjonctivales antérieures* de TESTUT (124). Celles-ci se portent d'abord en avant à la face profonde de la conjonctive bulbaire, puis elles se divisent et s'anastomosent entre elles, formant des arcades parallèles au bord de la cornée. De ces arcades se détachent régulièrement à angle droit deux ordres de rameaux très fins qui se portent les uns vers le limbe et qui, d'après TERRIEN (121) mesurent de 7 à 8 μ , les autres, suivant un trajet récurrent plus superficiel, se dirigent en arrière à la rencontre des dernières divisions des artères conjonctivales postérieures avec lesquelles ils s'anastomosent, à trois ou quatre millimètres du bord de la cornée, après avoir fourni des ramuscules excessivement ténus au réseau sous-conjonctival péri-cornéen.

Les ramuscules cornéens, bien plus fins que les rameaux récurrents, se détachent au même niveau que ces derniers. Ils ont un trajet superficiel et rejoignent directement le réseau vasculaire marginal de la cornée.

Ces vaisseaux forment là des arcades à convexité

indique la présence de ces pigments le long des gaines lymphatiques des vaisseaux ciliaires sans pouvoir affirmer leur origine et dire s'ils provenaient de l'intérieur du bulbe, ou se formaient sur place.

A ce propos, KOEPPE (60) fait remarquer que, dans ces cas pathologiques, on peut toujours observer, à la lampe à fente, les gaines lymphatiques autour des vaisseaux ciliaires.

tournée vers le centre de la cornée, résultant pour les classiques et suivant l'expression de TERRIEN (121) de l'anastomose par « inosculation » des artérioles avec les veinules.

Pour étudier *post-mortem* la distribution de ces vaisseaux au pourtour de la cornée il faut faire des injections du corps entier de l'animal ou du sujet, les injections au niveau des carotides ou de l'artère ophtalmique ne donnent aucun résultat satisfaisant. On peut obtenir au moyen du nitrate d'argent de belles imprégnations de ces anses ; le meilleur procédé consiste, comme le recommande RANVIER (99), à passer simplement un crayon de nitrate d'argent sur la cornée ; c'est le moyen le plus simple et le meilleur de mettre ces capillaires sanguins en évidence.

L'examen biomicroscopique nous montrera, mieux que ne pouvaient le faire les descriptions antérieures à ces procédés d'investigation, les caractères et les rapports de ces anses limbiques.

Elles semblent avoir un rôle important dans la nutrition de la cornée. On sait d'ailleurs que chez les embryons mammifères pendant la vie intra-utérine la cornée possède un fin réseau capillaire situé dans sa couche épithéliale antérieure. MÜLLER et HENLÉ (87) ont signalé chez le fœtus l'existence de ce réseau, qui est connu sous le nom de « réseau pré-cornéen ». Mais ces vaisseaux s'atrophient et disparaissent vers la fin de la vie fœtale et le système de vaisseaux anastomosés en arcades que l'on cons-

tate plus tard au pourtour de cette membrane n'est qu'un vestige de cette disposition fœtale (PANAS) (91).

Chez le rat, en particulier, ces vaisseaux pénètrent assez avant dans la cornée ; chez la plupart des autres animaux ils n'en dépassent guère la circonférence. Cependant chez quelques poissons osseux, la carpe notamment, ainsi que chez un urodèle (*cryptobranchus japonicus*), la cornée reste vasculaire pendant toute la vie (L. RANVIER) (99).

Indépendamment de ce réseau péri-cornéen superficiel, KÖLLIKER (61) et SCHOEHL (112) décrivent dans le tissu propre de la cornée, un anneau vasculaire profond formé par quelques capillaires qui proviendraient de la sclérotique et descendraient dans l'épaisseur de la cornée en suivant le trajet des branches nerveuses ; mais l'existence de ces capillaires, qui ne pourraient d'ailleurs qu'indirectement trouver place dans cette étude, est formellement rejetée par LEBER (68).

Quant aux *rameaux récurrents*, qui se portent en arrière vers les dernières ramifications des artères conjonctivales postérieures, ils irriguent, d'une part, la portion de la conjonctive entourant le limbe sur une hauteur de trois à quatre millimètres, d'autre part, la surface de la sclérotique dans sa partie antérieure ; enfin certains, avant de devenir pré-capillaires, s'anastomosent avec les dernières ramifications des artères conjonctivales postérieures.

Tous ces rameaux issus des artères ciliaires antérieures, forment un réseau très serré, réseau péri-

cornéen, qui se montre formé, ainsi qu'il ressort de ce que nous venons de dire, de deux plans : l'un superficiel, en relation avec les capillaires sous-conjonctivaux plus fin que l'autre profond, épiscléral.

On ne constate guère d'anastomoses entre les deux, sauf au niveau du bord de la cornée où ils se confondent intimement pour constituer le réseau marginal.

Ces deux réseaux péri-cornéens se comportent d'ailleurs différemment dans les diverses formes de kératites. Dans les kératites superficielles les vaisseaux néoformés, tirent leur origine du réseau superficiel, alors que dans les kératites parenchymateuses, interstitielles, ces vaisseaux se développent aux dépens du réseau profond (E. BERGER) (17).

En dehors de ces branches fournies par les artères conjonctivales antérieures, on peut voir dans certains cas, ainsi que KOEPPE (60) l'a fait remarquer, des rameaux artériels qui réunissent directement ces dernières entre deux trous scléraux.

Le système ciliaire artériel est donc également capable, tout comme le système des artères conjonctivales postérieures, de constituer au niveau du limbe et de son voisinage un système fermé autour de la cornée.

2. — Veines de la conjonctive bulbaire

Les rameaux veineux issus des capillaires de la conjonctive forment dans le tissu cellulaire sous-conjonctival un réseau abondant, bien plus riche que le réseau artériel.

Nous distinguerons, comme pour les artères, un réseau veineux conjonctival et un réseau ciliaire.

a) RÉSEAU CONJONCTIVAL

Les veines conjonctivales postérieures qui le constituent, naissent de toute l'étendue de la conjonctive bulbaire irriguée par les artères homonymes. D'après les classiques, ces veines, au nombre d'une ou deux pour chaque artère accompagnent généralement celle-ci ; nous verrons que l'examen au biomicroscope ne nous montre habituellement qu'une seule veine par artère, veine présentant un trajet généralement plus sinueux et souvent indépendant de celui de l'artère.

Au cours de leur trajet, les veines conjonctivales postérieures s'anastomosent entre elles et peuvent former à distance de la cornée un réseau veineux fermé identique à celui que nous avons signalé pour les artères.

Elles s'anastomosent également avec les branches périphériques du réseau veineux ciliaire, donnant

lieu entre elles à un réseau complexe, comme c'est le cas habituel pour les veines.

Toutes ces veines conjonctivales postérieures vont rejoindre les veines du réseau rétro-tarsien avec lesquelles elles se confondent et se rendent pour la majeure partie dans la veine ophtalmique ; au niveau de la paupière supérieure elles gagnent ce tronc veineux, par l'intermédiaire de l'arcade veineuse du bord convexe du tarse qui aboutit aux veines du muscle releveur et des muscles droits, tributaires de la veine ophtalmique supérieure, le réseau veineux sous-conjonctival de la paupière inférieure étant tributaire de la veine ophtalmique inférieure.

Enfin, une petite partie du réseau conjonctival peut, par l'intermédiaire des veines des paupières aboutir dans les veines qui avoisinent le rebord de l'orbite, telles que la faciale, la temporale superficielle...

b) RÉSEAU CILIAIRE

En dehors du réseau conjonctival que nous venons de décrire, il existe dans les espaces sous-conjonctivaux un réseau veineux extrêmement important.

Ce réseau est formé, pour une part, par des veinules émanées des arcades limbiques ; pour une autre part, faible encore, par des anastomoses un peu en arrière du limbe avec les veines conjonctivales superficielles, et surtout par un réseau veineux qui est l'analogue de celui que nous avons décrit pour les artères ciliaires antérieures.

Les veines de ce réseau ciliaire antérieur aboutissent aux veines des muscles droits. Leur origine, et c'est ce qui fait leur intérêt en pathologie oculaire, est endo-oculaire (Pl. I, fig. 6). Ces vaisseaux émanent en effet du corps ciliaire ; on les voit traverser la sclérotique, quelquefois très larges, le plus souvent au nombre de quatre ; dès leur sortie, ils se divisent assez régulièrement en deux branches dont l'une va directement rejoindre les veines des muscles droits et l'autre va contribuer à former le lacis veineux périlimbique. Il arrive assez souvent qu'il existe des anastomoses entre ces vaisseaux perforants, et cela est notamment très visible dans certaines formes de glaucome hémorragique où l'on observe cette disposition veineuse sous forme d'une vaste arcade concentrique au limbe, connue sous le nom de « tête de méduse ».

La variété de toutes ces anastomoses ciliaires est si grande, l'irrégularité en est telle, qu'en réalité elle échappe à toute description.

Mais ce serait donner une bien fausse idée de la circulation veineuse conjonctivale que de ne pas signaler la richesse de ce réseau profond, appliqué sur la face externe de la sclérotique : on ne saurait méconnaître son importance en pathologie oculaire, si on se rappelle, non seulement, comme nous venons de le dire, que ce réseau est l'émanation directe des veines intra-oculaires et que, d'autre part, non loin du limbe, le plexus veineux intra-scléral de LEBER, qui entoure le canal de SCHLEMM, vient aboutir aux

arcades les plus profondes et les plus postérieures qui encerclent le limbe.

*
* *

3. — Lymphatiques de la conjonctive bulbaire

C'est ARNOLD (6) qui a vu et décrit pour la première fois les lymphatiques de la conjonctive. L'existence de ces vaisseaux a été niée par SAPPEY (108) qui affirmait que : « la conjonctive bulbaire était la seule muqueuse pourvue de papilles dans laquelle il n'existait pas de lymphatiques. »

Mais leur existence a été confirmée par KÖLLIKER (61), HIS (53), BRUCH (24), KRAUSE (62), BRESCHET (23), etc.

Le travail vraiment classique en ce qui concerne les lymphatiques conjonctivaux est celui de TEICHMANN (120) dont les recherches ont porté sur la conjonctive de l'homme et d'animaux variés. Il distingue deux catégories de vaisseaux : les lymphatiques du limbe et ceux de la conjonctive bulbaire. « Tout autour de la cornée, dit-il, un riche et délicat « réseau d'un millimètre de large forme le *circulus* « *lymphaticus*. Du côté de la cornée ce cercle lymphatique est fermé et donne naissance à des vaisseaux qui décrivent des anses aboutissant au « réseau d'origine. Par son bord périphérique ce « réseau se continue avec celui de la conjonctive bul-

« baire. Ce dernier, formé de vaisseaux de plus gros
« calibre que ceux du cercle lymphatique, est disposé
« de façon radiaire autour de la cornée et aboutit
« à quatre ou cinq millimètres du bord de la cornée
« dans un réseau plus volumineux encore, disposé
« concentriquement par rapport au limbe et qui
« s'étend jusqu'au cul-de-sac conjonctival ou le
« plexus se continue avec celui de la conjonctive
« palpébrale. »

Cette description a été admise sans changement par tous les auteurs qui ont décrit les lymphatiques de la conjonctive bulbaire : FUCHS (41), GRÜNERT (49) KLEIN (55), LEBER (68), MOST (85), STUBEL (119), WALDEYER (135), etc. Quant à leur origine, d'après TEICHMANN (120), BILBROTH (20), CHRZONSCZEWESKI (31), ces vaisseaux lymphatiques resteraient librement ouverts dans les interstices du tissu cellulaire.

Vers le bord de la cornée, d'après l'ancienne hypothèse de RECKLINGHAUSEN (100), les lymphatiques conjonctivaux et épiscléaux s'ouvriraient directement dans les lacunes et les canaux interstitiels de celle-ci. LEBER (68), WALDEYER (135) et d'autres ont constaté qu'ils se remplissaient avec la plus grande facilité à la suite d'injections poussées dans le tissu propre de cette dernière membrane. Mais l'existence de ces lacunes n'étant plus admise, cette description demande à être reprise.

Ainsi que nous l'avons vu pour les artères et les veines, les lymphatiques de la conjonctive bulbaire

forment, d'après SCHMID (111) et tous les classiques, dans toute l'étendue de la muqueuse, deux réseaux reliés entre eux par de nombreuses anastomoses à direction verticale ou oblique : l'un *superficiel*, situé immédiatement au-dessus des capillaires sanguins, se compose de capillaires lymphatiques fins ou de petit diamètre, assez régulièrement anastomosés ; l'autre, *profond*, à mailles très larges, formé de lymphatiques d'un plus gros diamètre, est placé à la limite des deux couches de la conjonctive, les vaisseaux les plus gros occupant le tissu conjonctif sous-muqueux. LEBER (68) a montré sur quelques-uns de ces derniers l'existence de valvules.

Les troncles lymphatiques nés des deux réseaux précédents cheminent dans la couche profonde de la conjonctive et vont s'unir aux lymphatiques palpébraux.

Comme ces derniers, ils aboutiraient, d'après POIRIER (98), en dedans aux ganglions sous-maxillaires, en dehors, aux ganglions parotidiens. Mais ROUVIÈRE (107) admet que tous les lymphatiques de la conjonctive bulbaire sont tributaires des collecteurs profonds des paupières qui suivent la voie externe pour se rendre aux ganglions parotidiens.

ORTS LLORCA (90), a constaté, en utilisant le procédé classique de GÉROTA (48) et la méthode de NICOLESCO (88), l'existence de deux vaisseaux collecteurs semi-annulaires, l'un supérieur, l'autre inférieur, qui correspondraient, d'après l'auteur, ainsi que pour ROUVIÈRE (107), aux vaisseaux les plus

internes du réseau à mailles concentriques au limbe. Ceux-ci se portent de dedans en dehors, en contournant à distance la partie supérieure et inférieure de la cornée et gagnent la région externe du cul-de-sac, soit isolément, soit après s'être anastomosés en dehors de la cornée en un tronc principal (*),

Cet « anneau lymphatique péricornéen » de ORTS, drainerait, d'après ROUVIÈRE (107) la plus grande partie de la lymphe du réseau de la conjonctive bulbaire, notamment la totalité de celle qui s'écoule dans le *circulus lymphaticus* et dans le réseau radiaire.

De l'angle externe de l'œil, le collecteur ou les deux collecteurs issus de cet anneau se mélangent aux collecteurs profonds qui drainent la lymphe du reste de la conjonctive bulbaire, c'est-à-dire de toutes les couches externes par rapport à l'anneau péricornéen de ORTS, et celle du réseau profond rétro-tarsien des paupières et se dirigent avec eux jusqu'aux ganglions parotidiens en passant constamment en arrière des fibres du muscle orbiculaire.

On voit qu'il y a encore, en ce qui concerne la description des lymphatiques de la conjonctive bul-

(*) Ainsi que le fait remarquer ORTS (90), on ne peut mettre en évidence cet anneau lymphatique que si l'on a pratiqué l'injection à la partie interne de la conjonctive bulbaire et très près du bord de la cornée. Si en effet l'injection est faite plus à distance du limbe, seule la partie externe de l'anneau se remplit, fait qui, d'après l'auteur, viendrait confirmer l'existence de valvules qui empêchent le liquide de progresser vers l'angle interne. A. MOST (85), d'ailleurs, avait déjà fait remarquer la difficulté d'obtenir une injection complète des lymphatiques de la conjonctive bulbaire, le colorant n'imprégnant habituellement qu'une partie du réseau.

baire, une certaine incertitude. Nous verrons, en utilisant la biomicroscopie, que ce que nous pouvons reconnaître de la circulation lymphatique sur le vivant dans les conditions normales est beaucoup moins important.

II. — LES ACQUISITIONS DE LA BIOMICROSCOPIE

1. — Exposé de la Technique

La technique de la capillaroscopie sous-conjonctivale est éminemment simple. Elle nécessite seulement l'emploi du microscope cornéen. Comme le recommande BAILLIART (9), un grossissement de 60 diamètres est largement suffisant, les mouvements du malade le plus docile rendant impossible un examen correct avec une plus grande amplification. Ces mouvements, en dehors même de ceux qui pourraient dépendre de la volonté du malade, sont ceux que l'on voit accompagner pendant l'examen microscopique, l'inspiration et l'expiration.

La lampe à fente n'est nullement nécessaire ; la lumière du jour peut suffire, mais il est mieux d'employer une forte source électrique. Nous utilisons pour l'éclairage la « lampe à lumière froide » du Docteur BAILLIART (fig. 1), constituée, comme une lampe de projection, par une forte source électrique (ampoule de mille bougies), dont les rayons sont concentrés par une lentille. Ceux-ci passent au tra-

vers d'une cuve à eau, située devant le condensateur et s'échappent au sommet d'un cône faisant intérieurement miroir.

Cette lampe produit un faisceau extrêmement puissant et d'une qualité optique parfaite qui a l'avan-

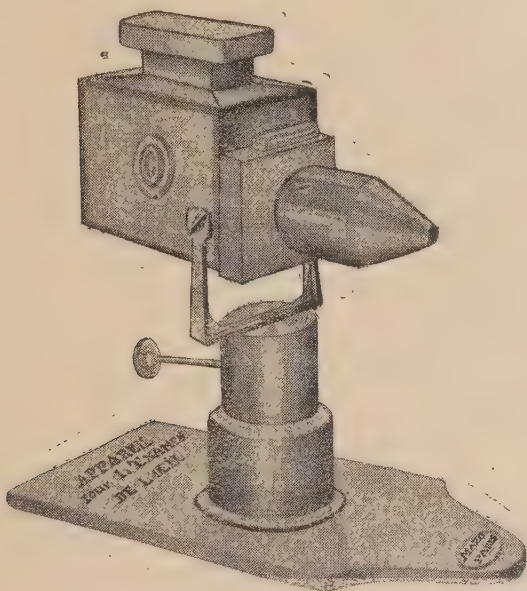


Fig. 1. — Lampe à lumière froide du Dr BAILLIART.

tage de demeurer absolument froid et que le globe oculaire tolère sans la moindre gêne.

L'intensité de l'éclairage permet une large plage d'observation, ce qui est capital pour un examen d'ensemble de la circulation conjonctivale. Enfin, en remplaçant l'eau de la cuve par des solutions colorées, on peut faire l'examen sous divers éclairages,

notamment à la lumière anérythre (*) sur laquelle nous reviendrons.

Si on utilise la lampe à fente, il est recommandable de monter la lampe suivant GULLSTRAND, de façon à obtenir une large plage homogène, soit dans la partie pré-focale du faisceau, soit dans sa partie post-focale. Toutefois, on n'obtient jamais une plage aussi lumineuse et aussi large qu'avec la lampe à lumière froide.

F. Koby (58) a préconisé la lumière anérythre pour l'examen des vaisseaux conjonctivaux. Avec cette lumière ils ressortent en noir sur fond vert clair. Nous avons constaté, au moyen de cet éclairage (lumière anérythre de Koby, éclairage de Vogt qui l'a préconisé pour l'ophtalmoscopie), que la colonne sanguine est mieux visible qu'à la lumière ordinaire ; on peut la suivre jusque dans les plus fines ramifications capillaires et la distinction entre veines et artères est peut-être plus aisée ; les parois restent, par contre, mieux visibles à la lumière blanche. Mais l'écran anérythre absorbe trop de lumière pour que le bénéfice soit réel ou sensible. On pourra toutefois s'en servir si l'on utilise la lampe du Docteur BAILLIART ou si l'on dispose d'une lampe à arc.

*
* *

(*) Lumière ne contenant pas de rouge, mais uniquement formée de rayons d'une longueur d'onde de 410 à 560 millimicrons.

2. — Aspect de la circulation conjonctivale vue au biomicroscope

Observons donc la conjonctive bulbaire au biomicroscope. Si nous utilisons la source lumineuse dont nous avons parlé, capable de nous présenter une plage d'observation d'au moins un centimètre carré, voici ce que nous voyons : nous notons d'abord facilement l'existence de deux réseaux, l'un superficiel, l'autre profond. Il est aisé, grâce à l'appareil d'ULBRICH, de mesurer en profondeur l'intervalle qui sépare ces deux réseaux ; c'est là un moyen facile de reconnaître l'œdème sous-conjonctival. Nous verrons tout à l'heure quelles peuvent être les variations de cette épaisseur.

Le réseau profond est d'une observation un peu plus difficile que le réseau superficiel. Nous insistons surtout sur l'étude de ce dernier.

— On est immédiatement frappé de son extrême richesse. Un grand nombre de vaisseaux, la plupart de tout petit calibre, le sillonnent dans tous les sens. Ces petits vaisseaux nous montrent, les uns une colonne sanguine ininterrompue et en apparence immobile, d'autres plus rares, sont parcourus par une onde extrêmement rapide, d'autres enfin nous montrent une colonne sanguine fragmentée dans laquelle nous reconnaissons les globules en paquets séparés les uns des autres.

— Dans ce réseau si riche, que l'on voit avec une netteté surprenante, un observateur qui regarde pour la première fois la circulation conjonctivale, éprouve d'abord le besoin de s'orienter parmi tous les vaisseaux qui se présentent. Il faut donc que nous reconnaissons avant tout les artères et les veines.

Ce n'est pas, ainsi qu'il a été écrit, sur la direction du courant à l'intérieur des vaisseaux qu'il convient de s'appuyer ; on a dit que le sang dans les veines suivait un trajet dirigé du limbe vers la périphérie, mais cela n'est pas exact, si ce n'est, et encore avec certaines réserves, pour les plus gros rameaux.

Pour faire la distinction, nous nous rappellerons quelques notions tout à fait élémentaires : la coloration plus claire des artères (*), le rétrécissement constant de celles-ci de l'artère vers l'artériole et l'anse capillaire, les veines plus foncées, allant sans cesse en s'élargissant par la réunion de différentes veinules.

Un autre caractère distinctif est tiré du calibre

(*) Cependant il faut savoir que dans certains cas pathologiques, notamment dans tous les états inflammatoires, la différence de coloration est peu sensible et que, même chez les sujets normaux, alors qu'au début de l'examen la distinction était évidente, celle-ci devient de moins en moins manifeste, du fait même que l'œil, longtemps exposé à la lumière, s'hyperémie.

Dans les états de vaso-dilatation qui caractérisent la congestion du segment antérieur, cette distinction est encore difficile à faire parce que les veines dilatées sont remplies par une colonne sanguine immobile ou en apparence immobile. Il est vraisemblable d'ailleurs que cette immobilité de la colonne sanguine est la cause de la teinte sombre, asphyxique que prennent alors les globules rouges.

du vaisseau, les veines étant généralement trois à quatre fois plus grosses que les artères : cette différence de calibre est tout à fait manifeste lorsqu'on fixe, un peu en dehors du limbe, une veine accompagnant l'artère.

— Suivons donc un vaisseau qui, d'après sa coloration, nous paraît artériel, suivons-le dans le sens où, après s'être dichotomisé en rameaux de plus en plus fins, il devient de plus en plus étroit. Bientôt de rectiligne ou tortueux qu'il était, nous allons le voir prendre la forme d'une boucle plus ou moins fermée. A l'extrémité de cette boucle nous voyons le vaisseau, qui jusque-là était allé toujours en s'effilant, devenir brusquement plus large ; à partir de ce moment nous voyons la colonne sanguine fragmentée. C'est là le type le plus constant et le plus simple de l'anse capillaire. Au-delà commence la veine (Pl. I, fig. 1).

Bien entendu il est difficile de dire où finit l'artériole, où commence le capillaire, où naît la veinule. Mais l'examen de nombreuses anses analogues permet de reconnaître cette terminaison de l'artériole et mieux encore la naissance de la veinule.

Un caractère encore important, mais celui-là plus difficile à reconnaître, encore qu'il soit dans la majorité des cas observable, est que le long de l'artériole court une onde rapide ; cette onde cesse brusquement et c'est à l'endroit où elle cesse que nous voyons apparaître la fragmentation veineuse.

— L'aspect fragmentée de la circulation veineuse

est bien caractéristique. Les globules jusque-là pressés en une masse homogène se séparent, se fragmentent, hésitent parfois dans leur marche. Dans les anses types, là où finit l'onde qui court le long du vaisseau, finit l'artériole ; là où l'aspect globulaire apparaît, commence la veinule. La capacité plus grande du système veineux, jointe au fait que ses parois sont nettement plus minces que celles des artères explique la parfaite visibilité de la circulation globulaire à ce niveau : dans les artérioles, les globules, pressés par la pression artériolaire, forment une masse ; dans la veine, brusquement élargie, où la pression est faible, les globules s'écartent. BAILLIART (9) a comparé cet aspect à celui qu'offre la foule qui d'abord serrée entre deux barrières forme une masse et se résout brusquement en individus à l'extrémité de la barrière.

D'autres fois, il est impossible de suivre l'artériole jusqu'à la veinule : il y a là une lacune dans l'observation ; peut-être ce point invisible pour nous correspond-il à ce que les allemands ont décrit sous le nom de « pièce intermédiaire ».

Il y a, à côté de cette description de l'anse artériolo-veinulaire en boucle, qui est bien celle que la capillaroscopie digitale permet d'observer avec *infiniment moins de précision*, bien d'autres types ; c'est quelquefois au bout d'une ligne droite que la transformation semble se faire ; d'autres fois l'artériole semble se jeter directement dans une veinule (Pl. I, fig. 2, 3).

— La description des anses capillaires, telle que nous venons de la donner, ne peut pas s'appliquer au réseau limbique.

Il est classique de dire, et cela correspond en effet aux observations que nous avons pu faire, qu'au delà du limbe plusieurs séries d'arcades surajoutées les unes aux autres s'avancent sur une étendue de plusieurs millimètres vers le centre de la cornée.

A l'état normal il est facile de voir au biomicroscope ces vaisseaux à la face antérieure de la cornée. Deux arcades sont presque toujours visibles, l'une périphérique, l'autre plus centrale (*). Pour mettre les autres en évidence il suffit de provoquer une hyperémie légère, soit comme le recommandent VOGT (133) et MEESMANN (78), par un simple massage à travers la paupière supérieure, soit, ce qui est encore plus net, par l'instillation d'un collyre à la dionine.

Nous croyons qu'on n'a pas jusqu'ici donné une description tout à fait exacte de ces arcades limbiques. Ce ne sont pas, comme on pourrait le croire, des anses capillaires ordinaires, artériole afférente pour une veinule efférente. Ces arcades reçoivent un apport beaucoup plus veineux qu'artériel, c'est ainsi que l'on pourra voir 3 anses recevoir comme seul

(*) Ces anses vasculaires du limbe peuvent être parfois suivies plus aisément en employant l'éclairage indirect par diaphanoscopie que VOGT (133) a recommandé et qui permet souvent de voir sous l'aspect de très fins canalicules brillants, réfringents, les arcades les plus centrales.

apport du sang veineux, la quatrième seulement paraissant être l'aboutissant d'un très fin rameau artériel. Ces artérioles sont, ainsi que les capillaires auxquelles elles donnent naissance, généralement situées plus superficiellement que les veines (Pl. I, fig. 5).

D'où vient le sang veineux qui alimente ces arcades qu'il faut considérer comme un véritable *réseau veineux porte limbique* ? (BAILLIART). De deux *origines* : l'une conjonctivale superficielle, l'autre profonde constituée par des rameaux venus des veinules ciliaires.

Quant à l'aboutissement de tous ces ramuscules veineux, il est double lui aussi, exactement comme l'apport ; cependant le réseau conjonctival superficiel semble y prendre une plus grande part. On trouvera d'ailleurs dans le traité de WECKER (136), une figure de WALDEYER qui représente déjà admirablement la façon dont est assurée la circulation, et dans l'article classique de LEBER (68), une description qui correspond bien à la réalité.

Mais ce que nos devanciers n'avaient pu voir, faute du biomicroscope (encore que de WECKER (136, 137) ait déjà construit un microscope cornéen précurseur de l'appareil actuel), c'est la façon dont se comporte la colonne sanguine à l'intérieur de ces anses limbiques. Elles semblent si fines au microscope que les globules ne doivent guère pouvoir y passer qu'un à un ; leur circulation y est infiniment ralentie, hésitante, changeant de sens dans leur marche. En parlant de la physiologie de la circula-



Fig. 1.

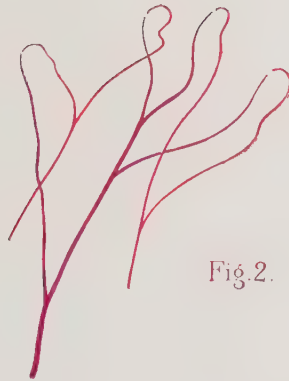


Fig. 2.

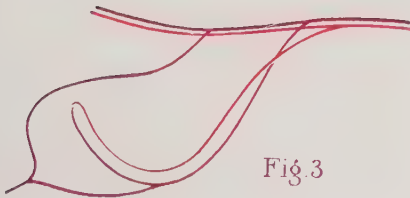


Fig. 3

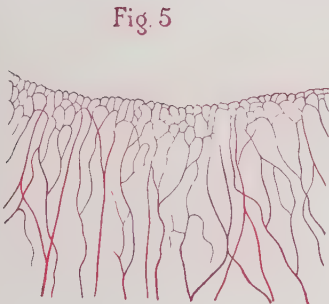


Fig. 5

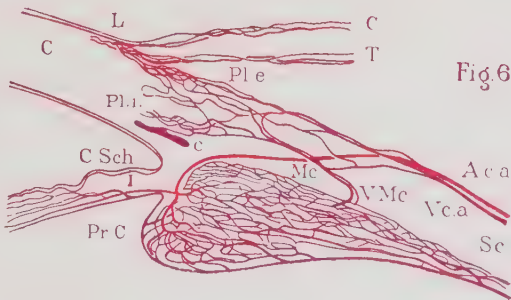


Fig. 6

Fig. 1. — Une anse capillaire (type le plus fréquent).
Le passage de l'artériole à la veinule est marqué par une augmentation de calibre assez brusque.
La colonne sanguine visible jusqu'en ce point est régulière et ne donne pas l'impression de mouvement globulaire: l'onde suit l'artère.
Immédiatement après la dilatation, le courant granuleux est visible et l'onde cesse.
(Oculaire 2; objectif a³).

Fig. 2. — Anses de la région du limbe.
Un tronc veineux commun issu de deux artérioles différentes. Le mouvement globulaire est peu visible, même dans la veine.
Cet aspect rappelle celui de la capillaroscopie unguéale.
(Oculaire 2; objectif a³).

Fig. 3. — Un type d'anse conjonctivale avec anastomose de veine à veine.
Dans toute la portion artérielle, parcourue par des ondes contractiles intermittentes, on voit la colonne sanguine

compacte; dans la portion veineuse l'onde a disparu, mais le mouvement globulaire est visible.
(Oculaire 2; objectif a³).

Fig. 4. — Un cul-de-sac veineux avec anastomoses.
Fig. 5. — Le réseau limbique (demi-schématique).
Fig. 6. — Rapports du réseau conjonctival (d'après E. Seidel).

C. Sch : Canal de Schlemm.
Pl. i : Réseau intra-scléral.
Pl. e : Réseau épiscléral.
C : Réseau conjonctival.
T : Réseau de Tenon.
V. Mc : Veine du muscle ciliaire.
A. c. a : Artère ciliaire antérieure.
V. c. a : Veine ciliaire antérieure.
l. : Limbe.
I : Iris.
Sc : Sclérotique.
Mc : Muscle ciliaire.
Pr. c : Procès ciliaires.
c : Petit rameau veineux reliant le canal de Schlemm au plexus intra scléral.

tion conjonctivale nous aurons à revenir sur cet aspect et sur la signification qu'il faut lui accorder.

*
* *

3. — Les lymphatiques

Nous avons décrit dans un précédent chapitre ce que les traités classiques nous apprennent de la circulation lymphatique de la conjonctive bulbaire.

Depuis l'étude biomicroscopique, plusieurs auteurs ont décrit ces vaisseaux tels qu'ils apparaissent par cette méthode.

Les observations de KOEPPE (60), GALLEMAERTS et KLEEFELD (43), MEESMANN (78), etc... tendent à montrer l'existence, d'une part, d'un véritable système de vaisseaux lymphatiques, d'autre part, de gaines entourant les vaisseaux.

KOEPPE (60) a décrit très longuement les canaux lymphatiques qu'avec un grossissement d'environ 100 diamètres et la lumière jaune il arrive à voir nettement à l'état normal comme à l'état pathologique dans la conjonctive bulbaire.

Il est hors de doute que l'étude des lymphatiques au biomicroscope devrait permettre de les voir plus en détail et avec plus de précision peut-être que sur le cadavre, car dans ce dernier cas la fixation et la

coloration de l'œil modifient beaucoup la structure si fine et si complexe de ces vaisseaux.

Quoi qu'il en soit, il nous a semblé en général dans la plupart des cas très difficile de voir ces troncs.

— a) Malgré la difficulté que l'on éprouve, à l'examen biomicroscopique ordinaire, à mettre en évidence les lymphatiques conjonctivaux, il arrive cependant assez fréquemment de pouvoir observer certaines formations, qui ne sont pas décrites par tous les auteurs, et que nous croyons devoir rattacher au système lymphatique de la conjonctive.

Dans les conditions ordinaires, même en utilisant l'éclairage indirect qui est le plus favorable à leur examen, elles manquent dans près de 40 % des cas. Lorsqu'elles existent, on ne les rencontre qu'au niveau du limbe à la partie supérieure, où elles sont plus rares, et à la partie inférieure où elles atteignent leur développement maximum.

Malgré le fait qu'elles sont presque toujours invisibles sur les côtés externe et interne du limbe, nous ne croyons pas cependant devoir conclure à leur absence, ayant pu les observer dans quelques cas à ce niveau.

Toutefois, en dehors des deux zones que nous étendrions en haut de 11 heures à 1 heure et en bas de 4 heures à 8 heures, l'aspect que nous allons décrire ne se rencontre que très rarement.

Partant du limbe en rayonnant vers la périphérie, sur une étendue variable de trois à huit ou dix millimètres, les plus courts étant ceux qui sont le plus

éloignés du méridien vertical, on peut voir très nettement une série de petits crénaux blancs, légèrement saillants, dans l'ensemble parallèles les uns aux autres, et qui s'anastomosent assez fréquemment le long de leur trajet. Au niveau du limbe ils semblent s'anastomoser en arcades ou se terminer isolément. De ces arcades ou de leur extrémité isolée partent des prolongements extrêmement fins qui plongent dans le tissu cornéen. (Pl. II, fig. 1).

Le long de certaines de ces formations, on voit souvent courir un très fin capillaire veineux. Ces capillaires qui sont parmi les plus fins de la conjonctive bulbaire sont presque rectilignes et s'observent surtout à la partie inférieure du limbe. La plupart tirent leur origine du réseau marginal et se dirigent de façon radiaire vers le cul-de-sac, allant, avec les veines conjonctivales postérieures, rejoindre le réseau rétro-tarsien. Certains, cependant, nous ont paru présenter un trajet inverse : nous avons vu quelquefois, en effet, la colonne sanguine se diriger vers le limbe, le capillaire allant aboutir au réseau marginal, où, se réfléchissant brusquement en arrière, allant rejoindre le réseau profond dans la région des trous scléaux.

Ce système lymphatique peut être bordé, même chez les individus au teint clair, de fines granulations pigmentaires, mais l'existence de cette pigmentation s'observe bien plus fréquemment dans les races pigmentées et spécialement chez les nègres ou elle se montre parfois très intense, au point de

former de véritables franges qui empiètent plus ou moins avant dans la cornée.

On a donné de ces formations des explications différentes.

Pour les uns, ce sont de simples plis de la conjonctive bulbaire. Cette interprétation nous paraît insuffisante, puisque chez un même sujet on ne les voit jamais, se plissant ou se dépliant, modifier leur forme primitive ; d'ailleurs les tractions de la conjonctive n'en modifient pas la forme.

D'autres auteurs, notamment KOEPPE (60) et MEESMANN (78), pensent qu'il s'agit là de « palissades ». Cependant cet aspect très particulier ne rappelle en rien le système auquel on a donné ce nom qui, tout autour du limbe et sans faire relief, unit la conjonctive et la cornée.

Nous pensons que c'est aux vaisseaux lymphatiques qu'il faut rattacher ces formations que KNÜSEL (56) considère également comme de nature lymphatique. Il faut noter qu'elles peuvent passer inaperçues à l'éclairage direct ou du moins ne pas apparaître nettement, et que par contre l'éclairage indirect obtenu en projetant le faisceau lumineux à une courte distance de l'endroit à examiner permet de les voir souvent d'une façon plus précise.

Signalons en passant que cet éclairage nous paraît le plus recommandable pour l'étude des lymphatiques en général.

— b) En ce qui concerne les « *gainés lymphatiques* » *périvasculaires*, leur existence n'est pas douteuse.

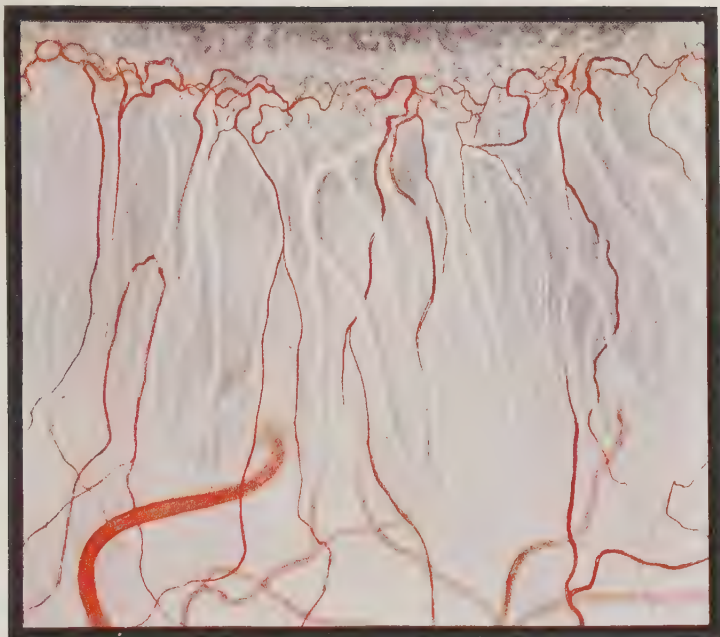


FIG. I. — Lymphatiques périlimbiques.



FIG. II. - Aspect du réseau lymphatique profond
dans les pigmentations sclérales.

C'est à FUCHS (41) que revient le mérite d'avoir relevé pour la première fois leur présence au niveau des vaisseaux ciliaires antérieurs, aussi bien des artères que des veines. Ces gaines auraient, d'après les recherches de FUCHS (41), SCHWALBE (113), BIRNBACHER et CZERMAK (21), une structure anatomique semblable à celle des gaines « lymphatiques » qui entourent les veines vorticineuses.

Elles ne doivent toutefois pas être considérées comme appartenant en propre au système lymphatique avec lequel nous ne les avons jamais vu affecter aucune liaison directe apparente, bien que KOEPPE (60) prétende qu'elles aboutissent directement dans les vaisseaux lymphatiques ; d'ailleurs l'histologie nous apprend qu'il faut les rattacher, non aux lymphatiques, mais les considérer, comme le fait J. RENAUT (102) comme des gaines séreuses en miniature enveloppant les vaisseaux à la manière dont le péricarde entoure le cœur. De ce fait leur contenu ne doit être constitué que de liquides interstitiels et non de lymphe proprement dite.

Ces gaines périvasculaires restent le plus souvent invisibles au biomicroscope et bien que KOEPPE (60) recommande d'utiliser l'éclairage indirect à la lumière jaune en faisant osciller légèrement le bras de la lampe à fente, on arrive difficilement à les voir même dans ces conditions.

Toutefois un moyen très simple de bien les voir est, comme KOEPPE (60), GALLEMAERTS et KLEE-

FELD (42, 43) entre autres (*), l'ont avant nous montré, d'examiner les limites d'un hématome sous-conjonctival en période de résorption. On voit là avec la plus grande netteté autour de la colonne sanguine d'un vaisseau normal, un espace vide, blanc, qui entoure cette colonne sanguine. Cet espace est limité, en dedans par le sang circulant, excentriquement et suivant un dessein très net, par une ligne de globules rouges plus ou moins déformés. Dans cet espace, qui certainement est une gaine périvasculaire, KOEPPE (60) aurait pu voir les éléments sanguins plus ou moins altérés. Nous n'avons pas eu la chance d'observer le phénomène, mais il est infiniment probable que c'est par cette voie que les globules tassés contre les gaines sont éliminés.

Nous avons examiné systématiquement tous les malades qui se présentaient à la consultation du service du docteur BAILLIART avec une hémorragie sous-conjonctivale et nous avons pu dans tous les cas constater *toujours* la présence de ces gaines.

Celles-ci sont beaucoup plus apparentes au niveau des veines qu'au niveau des artères où leur calibre se montre toujours très fin. Au niveau des veines, leur diamètre représente à peu près le quart de celui des veines correspondantes. Elles ont été signalées sur les capillaires, mais restent là le plus souvent invisibles.

(*) Déjà AUGSTEIN (8), puis LANDMANN (66) avaient remarqué que dans la résorption des épanchements sanguins le contour des vaisseaux se trouvait le premier déblayé de sang.

Ce manchon périvasculaire est encore assez facilement observable chez le nègre où l'on voit souvent des grains de pigment, ceux-ci stables probablement, limiter le manchon.

Chez les sujets bruns on observe encore le même phénomène autour des vaisseaux perforants, près des orifices scléaux et parfois au niveau du limbe où il n'est pas rare de rencontrer des cellules pigmentées.

— c) Si dans les conditions normales les lymphatiques de la conjonctive bulbaire restent le plus souvent invisibles au biomicroscope, il est incontestable qu'on peut les observer nettement en ayant recours à certains artifices.

— Quelques auteurs ont préconisé pour leur étude l'emploi de la lumière colorée. Koby (58) dit avoir pu les étudier en utilisant la lumière anérythre et KOEPPE (60) prétend les voir particulièrement distinctement à la lampe à fente, à la limite de l'éclairage direct avec la lumière jaune, sous forme de très fins canalicules de couleur jaune verdâtre. S'il est vrai que la lumière colorée permet de voir les lymphatiques ou les gaines périvasculaires avec plus de netteté qu'à la lumière ordinaire, elle ne peut néanmoins rendre apparents ceux qui demeurent invisibles à la lumière blanche.

— Par contre la méthode des colorations vitales a permis d'obtenir de belles imprégnations des lymphatiques conjonctivaux. Parmi les nombreux travaux effectués à ce sujet nous rappellerons

en particulier les recherches de O. KNÜSEL et P. VONWILLER (57) qui ont pu les étudier chez le vivant, en injectant sous la conjonctive une solution de bleu brillant de crésyl à 1%, et celles de Paul PESME et R. G. SIERRA (94) qui utilisent pour l'injection une solution aqueuse de vert lumière à 1/500 ou 1/1000, ou d'autres substances encore telles que le bleu de méthylène, l'éosine à l'eau... Mais les résultats qu'ils obtiennent avec ces dernières substances sont moins nets qu'avec la solution de vert lumière qui met en relief les gaines péri-vasculaires et fait apparaître une striation fine et brillante analogue à celle décrite par KNÜSEL et VONWILLER (57).

— Certains auteurs ont également préconisé l'imprégnation vitale au moyen d'instillations répétées de substances telles que le bleu de méthylène ou la fluorescéine.

C'est ainsi que KNÜSEL (56) put démontrer, après coloration par instillation de bleu de méthylène, que les formations crénelées que nous avons décrites précédemment devaient être rattachées au système lymphatique.

— Certaines substances par leurs propriétés lymphagogues permettent également de mettre en relief les lymphatiques conjonctivaux.

Nous rappellerons à ce sujet que GALLEMAERTS et KLEEFELD (43), en provoquant la stase lymphatique par des injections d'extrait glyciné de suc testiculaire, ont pu voir, immédiatement après l'injection

sous-conjonctivale d'une goutte de cette substance, au milieu d'un chémosis formidable, apparaît « une infinité de petites figures polygonales à contour clair, légèrement irisées, comme s'il existait un réseau de cavités lymphatiques intercellulaires. Dans la profondeur de la conjonctive se dessinent de longues traînées blanc laiteux, rectilignes, parfois ramifiées. Autour des vaisseaux se détache une zone claire, également laiteuse, constituant la gaine périvasculaire ».

Nous avons constaté que l'instillation d'adrénaline augmentait dans une certaine mesure la visibilité des lymphatiques, mais c'est surtout avec la dionine qu'on obtient les meilleurs résultats. Dès que l'œdème commence à apparaître et tant que persiste l'imbibition de la conjonctive, les gaines périvasculaires deviennent très apparentes ; on les voit particulièrement bien à l'éclairage indirect ou en utilisant la technique de KOEPPE (60) avec la lumière jaune. Quant aux lymphatiques, ils se montrent également visibles, une dizaine de minutes environ après l'instillation, au moment où le chémosis atteint son maximum.

BIAGIO ALAJMO (5) a bien mis en relief cette action de la dionine qui lui a permis d'étudier d'une façon remarquable l'aspect du réseau lymphatique superficiel de la conjonctive.

Voici les résultats auxquels il aboutit : cinq à huit minutes après l'instillation de dionine, moment auquel l'œdème est déjà manifeste, « on commence

à distinguer, en particulier à la lumière diffuse, au-dessous de l'épithélium, en avant du réseau vasculaire superficiel, une sorte de réticulum d'aspect brillant et très anastomosé, constitué d'anses plus ou moins courbes et irrégulières, richement anastomosées. Ce système réticulaire atteint son développement maximum dix minutes environ après l'instillation, et apparaît surtout nettement au niveau du segment externe, interne et inférieur de la conjonctive bulbaire. Ces capillaires lymphatiques, au fur et à mesure qu'ils se rapprochent du limbe, forment des interstices de plus en plus étroits. Arrivés à trois ou quatre millimètres du limbe, ils vont en convergeant de façon radiaire, vers la cornée en continuant à s'anastomoser richement. Au niveau du limbe et tout autour de la cornée ils s'anastomosent en arcades d'où s'échappent de fins prolongements qui pénètrent dans le tissu cornéen, se perdant insensiblement dans les lacunes lymphatiques de la cornée. »

BIAGIO ALAJMO (5) a pu voir quelques rameaux, à direction oblique ou verticale, s'échapper du réseau superficiel et disparaître dans la profondeur. Il pense à juste titre que ces rameaux sont des voies d'anastomoses avec le système lymphatique profond épiscléral, qu'il n'a pu réussir à voir, la mise au point de finesse histologiques étant particulièrement difficile dans la profondeur de tissus même aussi transparents que la conjonctive.

— Nous signalerons enfin que la visibilité des

lymphatiques, en particulier des lymphatiques profonds, si difficilement observables à l'ordinaire, est ainsi que celle des gaines périvasculaires particulièrement remarquable dans tous les cas de pigmentation sclérale. Nous avons eu l'occasion d'observer quatre cas de pigmentation sclérale congénitale où les vaisseaux et les capillaires lymphatiques apparaissaient aussi nettement que les vaisseaux et capillaires sanguins. (Pl. II, fig. 2).

On doit expliquer cette visibilité remarquable dans ces formes de pigmentation par ce fait que, au fond normalement blanc et transparent des tissus conjonctivaux et sous-conjonctivaux, est substituée une coloration sombre sur laquelle se détache parfaitement le réseau lymphatique clair. C'est pour la même raison qu'il est également bien plus visible chez les nègres et chez les mulâtres.

— En ce qui concerne l'origine des vaisseaux lymphatiques, il n'est pas douteux que ces vaisseaux naissent dans les lacunes mêmes du tissu conjonctif, et si l'on admet plus (102, 129) de communications directes entre les cavités lacunaires et le réseau capillaire lymphatique, il importe peu que les lymphatiques commencent par des culs-de-sac fermés ou par des canaux ouverts («bouches absorbantes» de BICHAT) (19), la membrane du cul-de-sac ne pouvant, si elle existe, être un obstacle pour la pénétration du plasma interstitiel et des cellules migratrices du tissu conjonctif dans les voies lymphatiques dont les parois jouent le rôle d'une membrane d'endosmomètre.

— Cette étude de la circulation lymphatique devrait nous mener à celle des liquides interstitiels de la conjonctive. A l'état normal il est très difficile de pousser plus loin la description. L'imbibition de la conjonctive, c'est-à-dire sa richesse en liquides interstitiels, ne peut être évaluée que par l'épaisseur même de cette membrane.

Le biomicroscope nous permet de le faire approximativement en calculant l'espace qui sépare les deux réseaux vasculaires, superficiel et profond.

Nous verrons dans le chapitre de pathologie quelles peuvent être les variations de la profondeur de cet espace.

DEUXIÈME PARTIE

PHYSIOLOGIE DE LA CIRCULATION CONJONCTIVALE

« Le problème de la physiologie générale se concentre tout
« entier sur l'élément histologique, parce que c'est là seulement
« que cette science peut arriver à un but, qui est l'action sur les
« organismes vivants. Lorsque le physiologiste connaîtra exacte-
« ment les propriétés et les conditions vitales de tous les éléments
« histologiques, lorsqu'il saura quelles influences s'exercent sur
« ces éléments dans le milieu intérieur organique, quels sont les
« excitants normaux et anormaux, alors seulement il comprendra
« véritablement les mécanismes de la vie, alors seulement il
« pourra agir scientifiquement sur eux. »

Claude BERNARD.

Rapport sur les Progrès de la Physiologie générale, Paris 1867.

I. — La conjonctive, champ idéal de la capillaroscopie

La description que nous avons faite de l'aspect des vaisseaux conjonctivaux, qu'il nous est si facile d'observer au microscope, a montré, sans qu'il soit nécessaire d'y insister, quel magnifique champ d'observation s'ouvre ainsi à la capillaroscopie. La conjonctive étale en effet ses vaisseaux qui se présentent d'une façon remarquable, étant donné la minceur et la transparence de cette membrane telles qu'aucun obstacle ne paraît être interposé.

C'est ainsi qu'entre l'artère et la veine nous pouvons suivre, en général sans lacune dans notre observation, la transformation du vaisseau qui devient une artériole plus fine, un capillaire artériolaire à peine visible, puis brusquement s'élargit pour devenir veinule et par une douce progression augmente son calibre pour se continuer par une veine déjà importante.

Toutefois, ce ne sont pas seulement les modifications du calibre du vaisseau que nous révèle le microscope cornéen, mais encore les variations des réactions de ces vaisseaux eux-mêmes : ondes artériolaires si souvent visibles, mouvement globulaire veineux presque toujours perceptible.

Enfin, la possibilité d'étudier certainement mieux que partout ailleurs les réactions vaso-motrices, sous l'action des différentes substances que nous

pouvons si facilement utiliser en collyres ou en injections sous-conjonctivales, font sans aucun doute de la conjonctive le champ idéal d'exploration capillaroscopique.

Si l'on compare, en effet, l'examen capillaroscopique de la conjonctive à celui qu'il est encore classique de faire au niveau des capillaires sous-unguéaux, il nous semble bien que la préférence doit aller sans hésitation à la conjonctive : une technique infiniment plus simple, des résultats toujours constants, des détails de structure infiniment mieux perçus, une richesse de circulation beaucoup plus grande, tout est à l'avantage de la circulation conjonctivale ; et cependant tous les auteurs qui se sont occupés de capillaroscopie continuent à s'adresser, les uns à la membrane interdigitale ou au péritoine de la grenouille, les autres au derme sous-unguéal, alors que la conjonctive humaine, chez les sujets sains, comme chez les sujets malades, s'offre si facilement à leur examen.

*
* *

II. — La conjonctive milieu interstitiel

a) Entre la conjonctive et les tissus épiscléraux, le biomicroscope nous montre, séparé par les deux plans superficiel et profond du réseau conjonctival,

l'existence d'un espace lacunaire rempli de sérosité qui, outre son rôle de fente de glissement, doit être considéré comme faisant partie du vaste ensemble de cavités qu'ACHARD (2) a désigné sous le nom de « système lacunaire ».

En fait, les espaces sous-conjonctivaux représentent une cavité lacunaire importante, cloisonnée par un tissu fibrillaire lâche et que l'on pourrait considérer comme une « troisième chambre oculaire ». Cette conception résulte non seulement des échanges qui s'effectuent à leur niveau, mais encore des communications qui s'établissent entre les liquides interstitiels de ces espaces et ceux des autres milieux environnants, en particulier avec ceux de l'espace de TENON, des chambres antérieure et postérieure et vraisemblablement aussi avec le milieu extérieur et les larmes qui baignent la conjonctive.

b) *Les échanges intervasculo-lacunaires* qui, ainsi que l'ont montré les travaux d'ACHARD (2), maintiennent l'harmonie entre les liquides de l'organisme et assurent la nutrition propre des cellules, se font suivant un mécanisme d'osmose dans lequel interviennent, d'une part, des membranes représentées par la paroi des capillaires, d'autre part des liquides, sang et liquides interstitiels, séparés par ces membranes. Il va sans dire que cette osmose à l'état vivant, étant donné le caractère même des membranes et des liquides, s'effectue dans des conditions beaucoup plus complexes que celles qui se passent en milieux inertes, d'où le terme de « biosmose »

proposé par ACHARD (3) pour désigner ces échanges.

On sait que pour une membrane donnée, le sens du courant d'osmose et son intensité dépendent des forces qui agissent de part et d'autre.

Si le liquide qui circule dans les capillaires était simplement de l'eau, seule ou presque seule la pression hydraulique interviendrait pour provoquer l'extravasation du liquide. Mais les cristalloïdes et les colloïdes que renferme le plasma sanguin jouent également un rôle dans le passage du liquide à travers la paroi capillaire. Les cristalloïdes agissent par leur concentration moléculaire ; quant aux colloïdes, c'est parce que l'on a appelé pression osmotique des protéines (117), ou pression oncotique (109), que se manifeste leur action, qui consiste en ce que les protéines du plasma sanguin, présentant une sorte d'hydrophilie, retiennent de l'eau dans les capillaires et s'opposent ainsi à la force de la pression hydraulique.

A l'état normal, suivant la conception de STARLING (117), voici de quelle manière s'effectuent ces échanges : le sang circulant de l'artériole vers la veinule traverse des zones vasculaires dans lesquelles sa pression va en décroissant.

Dans un premier segment, qui correspond à la portion artérielle du capillaire, la pression vasculaire est supérieure à la pression osmotique des protéines : donc de l'eau s'extravase dans les tissus et les échanges se font par conséquent du sang vers les liquides interstitiels.

Dans une deuxième zone, que l'on pourrait considérer comme une zone neutre, et qui correspond au capillaire proprement dit, la pression capillaire, déjà abaissée, et la pression protéinique accrue par la concentration des protéines, du fait de la déperdition d'eau, s'équilibrent : c'est là que les échanges se feront au mieux, influencés au maximum par l'état des tissus environnants.

Enfin, dans un troisième segment, segment veineux du capillaire, la pression sanguine étant devenue très basse et la pression protéinique n'ayant pas diminué, il y aura plutôt aspiration vers le sang.

L'examen biomicroscopique de la circulation conjonctivale vient nous confirmer ces données qui n'ont pas seulement un intérêt théorique, mais qui sont à la base des discussions pathogéniques sur les phénomènes de l'état morbide.

Nous avons décrit dans le chapitre anatomique les caractères distinctifs entre artérioles et veinules. Etudions maintenant de plus près l'aspect de la circulation à l'intérieur de ces vaisseaux.

L'étude du mouvement globulaire dans les vaisseaux conjonctivaux nous permet au premier abord de constater combien cette circulation est irrégulière. Cette irrégularité avait été déjà remarquée par COCCIUS (32) et de WECKER (136) en étudiant au microscope la circulation du pannus. Nous voyons des réseaux en pleine activité suspendre pour un temps leur circulation, alors que des vaisseaux jusqu'à inertes s'ouvrent à nouveau et présentent une cir-

ulation active. Cette même irrégularité se manifeste dans le courant lui-même : tantôt les globules courent pressés et tantôt ils paraissent hésitants dans le sens de leur mouvement ; c'est en particulier dans les premières ramifications veineuses que le mouvement des globules est souvent le plus incertain : on voit la masse, tantôt fragmentée, tantôt plus serrée, s'immobiliser parfois un temps plus ou moins long, d'autres fois, hésitante sur le sens à adopter, donner lieu à ce qu'on a décrit sous le nom de courant pendulaire, parfois enfin, à la faveur d'une ramification, suivre une marche rétrograde (*).

La circulation conjonctivale, étant donné son irrégularité, doit être rapprochée de la circulation cutanée, de celle du péritoine et de la membrane interdigitale de la grenouille que l'on a eu l'habitude d'utiliser jusqu'à présent pour l'étude capillaroscopique et qui présentent un aspect analogue. Par là elle s'éloigne considérablement de la circulation cérébrale et rétinienne qui, on le sait (9) doivent être parfaitement régulières. Ceci s'explique, sans doute, par une vaso-motricité différente dans les deux circulations, l'une richement anastomosée pouvant présenter sans inconvénient les aspects que nous avons signalés, l'autre, au contraire, dont les branches sont terminales, ne pouvant se permettre aucun à-coup.

(*) Telle n'est pas l'opinion de L. FISCHER (40) qui écrit : « Le courant est en général très régulier, plus lent dans les petits vaisseaux que dans les gros ; le courant granuleux se rencontre quelquefois ; par contre on ne rencontre presque jamais de stase et les inversions ou le courant pendulaire ne s'observent jamais. »

Une question qui se pose est de savoir de quelle manière agit cette vaso-motricité pour donner lieu à de telles variations dans le régime circulatoire. Nous avons signalé parmi les caractères distinctifs entre veinules et artérioles l'existence sur ces dernières d'une onde rapide qu'avec un peu d'habitude on peut arriver à suivre jusqu'à l'endroit où apparaît la fragmentation veineuse et où on la voit se terminer brusquement. Cette ondulation qui, il est facile de s'en rendre compte, est absolument indépendante de la systole ventriculaire, se manifeste au rythme d'environ 130 à 140 ondulations par minute. Il ne s'agit pas d'ailleurs d'une contraction qui rapprocherait l'une de l'autre les parois de l'artère en diminuant son calibre, mais bien d'un mouvement ondulatoire, véritable mouvement vermiculaire qui est nettement extérieur au vaisseau et que l'on pourrait comparer à des ondulations péristaltiques.

D'après DURET (37), cette onde, dont il a pu constater l'existence au niveau de la circulation encéphalique, correspondrait à la dilatation des artères le long desquelles elle se propage, venant mourir en s'aplanissant au niveau des dernières ramifications artériolaires par suite de l'écoulement continu du sang au travers du système capillaire.

Mais à bien observer l'artériole, on constate que cette onde est très irrégulière : après une série d'ondulations on peut voir, en effet, le vaisseau rester absolument immobile pendant un temps quelquefois très long ; à ce moment, il devient d'ailleurs si étroit

qu'on le distingue à peine, ou bien il apparaît comme un petit cordon blanc, brillant, réfringent ; puis brusquement il se remplit et l'on voit l'onde courir à nouveau le long de la paroi artérielle. Le courant sanguin un moment interrompu reprend alors brusquement son cours sous l'influence de ces contractions des artérioles, qui paraissent jouer ainsi le rôle de véritables « cœurs périphériques ».

On voit donc, ainsi que le soutiennent MÜLLER (86) et KROGH (64) entre autres, que les capillaires prennent une part active à la progression du sang, leur automatisme à la périphérie de l'appareil vasculaire expliquant l'accélération ou le ralentissement des circulations locales.

C'est précisément au cours de ces ralentissements ou arrêts temporaires de la circulation que doivent s'effectuer les échanges à leur maximum et nous insisterons ici sur la disposition si particulière du « *système porte limbique* » qui, étant donné le calibre extrêmement fin des vaisseaux qui le constituent ne permet aux globules, traversant un à un cette filière rétrécie, qu'une marche très ralentie et favorise ainsi d'une façon remarquable les échanges à ce niveau. C'est là sans doute que se présentent le mieux à notre examen les vrais capillaires.

Il résulte donc, ainsi que le fait remarquer M. ACHARD (2), que les échanges entre le plasma du sang et les liquides interstitiels ne sont pas régulièrement continus, mais subissent un rythme alternatif.

Ainsi peut-on préjuger de l'intensité des échanges

qui s'effectuent au travers des parois capillaires selon le comportement du courant sanguin, son accélération témoignant, à l'inverse du ralentissement, du peu d'activité des échanges.

Sur le mouvement des liquides sous-conjonctivaux ou cornéens, on peut avoir quelques renseignements par l'étude de la migration de grains colorés insérés sous la conjonctive ou l'épithélium cornéen. Le fait peut être produit dans un but expérimental, mais plus souvent c'est à la suite de tatouages thérapeutiques ou accidentels que la migration des corps étrangers, suivant sans doute le mouvement liquide, peut être noté.

Dans la planche III nous avons reproduit la disposition que présentaient les corpuscules d'encre de Chine chez une femme qui, vingt ans auparavant, avait eu un tatouage de la cornée pour masquer un leucome.

La cornée, située à la partie supérieure de notre dessin présente encore quelques grains pigmentés, mais la plupart des corpuscules d'encre de Chine, suivant les gaines périvasculaires, ont migré vers le limbe, et au-delà du limbe ont atteint la conjonctive.

Jean SEDAN (114) a observé un cas de tatouage accidentel de la conjonctive et a pu suivre la migration des particules colorées, primitivement localisées à distance de la cornée, et qui au bout de cinq années étaient venues se rassembler au niveau du limbe (*).

(*) M. MAWAS incriminerait volontiers les leucocytes d'être les véhicules des grains d'encre de Chine.



FIG. I — Tatouage ancien de la cornée.
Les grains d'encre de Chine, disposés le long des gaines périvasculaires, ont migré tout autour du limbe.



FIG. II. — Varices lymphatiques de la conjonctive bulbaire.

Cette double constatation tendrait bien à prouver l'importance particulière des échanges au niveau du limbe vers lequel se dirigeraient à la fois les courants cornéens et conjonctivaux.

CHEVALLEREAU et POLACK (30) ont à ce propos indiqué pourquoi ils renonçaient au tatouage par l'encre de Chine, dont ils redoutaient les migrations.

c) En dehors de ces échanges intervasculo-lacunaires immédiats, les liquides interstitiels de la conjonctive ne sont pas sans rapport *avec les milieux environnants*, en particulier l'espace de Tenon et les chambres antérieure et postérieure. Ces communications ont été depuis longtemps déjà mises en évidence à la suite de nombreuses recherches expérimentales et la pénétration rapide vers les milieux de l'œil de matières colorantes ou de médicaments injectés à cet effet sous la conjonctive ou la capsule de TENON ont prouvé l'intensité des échanges à ce niveau. On trouvera dans le travail de VAN LINT (126) sur « la médication sous-conjonctivale », une bibliographie importante en ce qui concerne les recherches physiologiques, microscopiques ou physico-chimiques faites à ce sujet.

Il nous suffira ici d'en rappeler seulement quelques-unes.

ADDARIO (4), après injection dans le tissu cellulaire sous-conjonctival du lapin de 0,2 cc. d'une solution d'iodure de potassium à 10 %, a vu, au bout de cinq à dix minutes, le liquide passer successivement dans l'espace de TENON, puis dans les cham-

bres antérieure et postérieure de l'œil. Le passage de cette substance dans la chambre antérieure se décelait au bout de cinq minutes, étant mise en évidence par le chlorure de palladium qui donne un précipité noir d'iodure de palladium. La diffusion atteignait son maximum au bout d'une heure et ne laissait plus de traces deux à trois heures après.

Vogel (132) obtint des résultats analogues.

Avec le ferro-cyanure de potassium, Addario, puis Wesely (139) constatent aussi une diffusion intense.

Ces expériences ont été critiquées par Charpy (28) qui prétend qu'une telle diffusion ne peut avoir lieu que lorsque l'injection est faite sous la capsule de Tenon. « L'injection, dit-il, poussée dans le vrai tissu cellulaire sous-conjonctival, arrivée au cul-de-sac, envahit en partie la paupière, tandis que la masse principale gagne la profondeur de l'orbite en passant par-dessus la membrane intermusculaire ou à travers elle. Pour peu qu'elle soit abondante, elle remplit le coussinet adipeux, englobe les muscles et le nerf optique, mais jamais, à moins de déchirures, ne pénètre dans la capsule de Tenon et encore moins dans les cavités intérieures du globe. »

Cette opinion de Charpy nous paraît excessive et l'expérimentation ainsi que la clinique nous apportent des preuves multiples du passage des produits injectés sous la conjonctive.

Pflüger (95) voit la fluorescéine injectée soit sous la conjonctive, soit sous un des muscles droits de l'œil du lapin, colorer peu à peu tous les tissus de

l'œil à l'exception de la rétine et du nerf optique.

MELLINGER et BOSSALINO (79) retrouvent au microscope, chez le lapin albinos, les grains d'une solution d'encre de Chine, qui, après injection sous-conjonctivale, ont diffusé le long des voies lymphatiques dans tous les tissus de l'œil à l'exception de la rétine.

Après une injection de strychnine sous la conjonctive du lapin, BAJARDI (13) retire une humeur aqueuse contenant suffisamment de cet alcaloïde pour tuer une grenouille.

KOCHMANN et RÖMER (59) constatent à l'aide d'une solution de perchlorure de fer le passage dans l'humeur aqueuse du salicylate de soude et de l'antipyrine qu'ils injectent en solution à 10 %.

WESSELY (139), HERTEL (52), démontrent la pénétration du chlorure de sodium et des expériences nombreuses prouvent les modifications physico-chimiques de l'humeur aqueuse après l'injection sous-conjonctivale de cette substance.

En dehors de ces faits expérimentaux, les échanges entre la conjonctive et les espaces intra-oculaires sont suffisamment prouvés par l'action de nos collyres (action de l'atropine, de la cocaïne, de la pilocarpine, etc.) sur l'iris.

Par où se font ces échanges ? D'une part, le long des vaisseaux perforants, par les orifices scléraux qu'ils empruntent, mais aussi, sans aucun doute, au travers de la cornée et du limbe, voie par laquelle doit surtout se faire l'absorption.

C'est ainsi qu'après injection sous-conjonctivale d'adrénaline, on voit la mydriase débiter du côté de l'injection, la diffusion s'opérant à ce niveau à travers la région scléro-cornéenne. Après instillation de ce même collyre, c'est en bas et en dedans, là où est accumulée la solution que commence la mydriase.

N'est-ce pas par ces communications entre les espaces conjonctivaux et les milieux intra-oculaires que pourrait s'expliquer la teinte verdâtre que prend fréquemment l'iris après une hémorragie sous-conjonctivale quelque peu abondante, coloration due vraisemblablement au pigment du sang extravasé ?

Avant de terminer cette courte étude, nous insisterons sur le fait que la conjonctive, étant donné son absorption, peut être une porte d'entrée beaucoup plus fréquente qu'on ne le soupçonne aux infections. C'est ainsi que, d'après PHILIBERT (96), le virus des oreillons pénétrerait vraisemblablement par la conjonctive. N'en serait-il pas de même du virus encéphalitique, de la grippe et d'autres agents de maladies infectieuses ?

BRUCKNER (25) a étudié la perméabilité de la conjonctive aux bacilles tuberculeux et a montré comment on pouvait réaliser l'infection par simple instillation d'une émulsion de bacilles bovins, chez les lapins et les cobayes, après avoir oblitéré les voies lacrymales au galvano-cautère.

L'oblitération des voies lacrymales, favorisant leur stagnation, laisse ainsi aux bacilles le temps de forcer

la barrière de défense que constitue la couche adénoïde du derme conjonctival ; les bacilles sont englobés par les cellules épithéliales et par les leucocytes migrants qui les entraînent alors vers la profondeur où ils deviennent une source d'infection générale.

*
* *

III. — Action des collyres sur la circulation conjonctivale

Nous connaissons bien maintenant les différents aspects qu'offre au microscope binoculaire la circulation conjonctivale à l'état normal ; nous sommes donc en mesure de pouvoir facilement distinguer les modifications qu'elle peut présenter sous des influences diverses ; ce n'est pas là un des moindres intérêts de l'étude de cette circulation.

Nous commencerons par l'examen des réactions vaso-motrices déterminées par les collyres les plus usuels.

A. — COLLYRES VASO-CONSTRICTEURS

(a) *Vaso-constriction provoquée par les excitants du sympathique*



1. — *Adrénaline.*

Instillons dans le cul-de sac conjonctival une ou

A Rollin.

deux gouttes d'une solution d'adrénaline à 1/1000 ; aussitôt, nous constatons que d'importantes modifications s'effectuent dans la circulation : les veines diminuent de calibre, deviennent moins visibles, le courant globulaire s'y ralentit, s'arrête par endroits, ailleurs présente un mouvement pendulaire et ne s'évacue plus que par intermittences, quelques amas de globules, restant emprisonnés çà et là dans les parois du vaisseau contracté dont le reste du trajet devient bientôt invisible. Quant aux artères, elles ont disparu dès le début, entièrement vidées de leur contenu sanguin.

En deux ou trois minutes, le phénomène a atteint son maximum d'intensité ; la conjonctive, blanche livide, est alors presque entièrement exsangue, seuls restant parfois visibles dans le réseau superficiel quelques troncs veineux à circulation très ralentie et quelques files de globules immobilisés çà et là dans les veinules.

Dans le réseau profond l'ischémie se produit également : les veinules se vident et le courant sanguin ne se fait plus que lentement dans les veines les plus importantes.

Nous voyons donc que l'action vaso-constrictive de l'adrénaline est des plus intenses ; le spasme de la tunique musculaire des artérioles ainsi provoqué a chassé le sang du réseau artériel, rendant, de ce fait, ce réseau invisible ; en même temps s'est établi un arrêt de l'afflux sanguin ; alors les veines ne recevant plus de sang évacuent peu à peu leur contenu vers

les plus gros rameaux veineux et en se vidant ainsi deviennent à leur tour invisibles.

Cette action si puissante de l'adrénaline se manifeste aussi bien sur une conjonctive injectée avec des vaisseaux dilatés que sur une conjonctive normale.

Nous avons recherché si cette action vaso-constrictive était influencée par l'alcalinité du milieu.

A cet effet nous instillons sur la conjonctive une goutte d'une solution de bicarbonate de soude à 10 % puis immédiatement après une goutte d'une solution aqueuse d'adrénaline à 1/1000. On constate alors que la vaso-constriction est extrêmement lente à se produire et qu'elle n'atteint jamais le degré obtenu en milieu acide (la solution officinale étant acidifiée par l'acide chlorydrique pour la conservation du produit et non alcalinisée, comme le pense MAGIOT (75) par l'adjonction d'un sel de soude en quantité minime).

Si au bout de quelques minutes on instille de nouveau une goutte d'adrénaline, on constate l'apparition immédiate d'une vaso-constriction intense qui n'avait pu être réalisée jusqu'alors.

L'instillation de solution alcaline d'adrénaline ne détermine aucun effet vaso-constricteur, l'alcalinité ayant entièrement altéré la substance. On constate au contraire une vaso-dilatation identique à celle que détermine l'instillation d'une goutte de la solution pure de bicarbonate de soude, employée pour alcaliniser la solution officinale d'adrénaline.

Il est à noter que chez les sujets où étaient visibles les formations lymphatiques que nous avons décrites comme s'étendant au-dessus et au-dessous du limbe, l'instillation d'adrénaline nous a semblé augmenter leur visibilité et leur calibre. Ce fait viendrait peut-être confirmer l'opinion de Lucien CAMUS (26), de MEYER-BISCH (81) et d'autres, à savoir que l'adrénaline n'agit pas uniquement sur le tonus vasculaire mais modifie les perméabilités cellulaires. Ces auteurs ont pu, en effet, observer qu'après injection d'adrénaline, il se produisait un écoulement plus abondant de la lymphe.

2. — *Esérine.*

L'action vaso-constrictive de l'ésérine en solution à 3 %, signalée par G. LEPLAT, (73) pour les vaisseaux iriens, et MAGITOT (75), BAILLIART et BIDAULT (10) pour les vaisseaux conjonctivaux est un peu moins intense, moins rapide et de plus courte durée que celle déterminée par l'adrénaline. Toutefois ainsi que l'ont montré BAILLIART et BIDAULT (10) elle est manifeste dans tous les cas, qu'il s'agisse d'yeux sains, glaucomateux, ou de conjonctives hyperémiées.

Cette action vaso-constrictive de l'ésérine n'est pas sans surprendre étant donné que cette substance, considérée comme un excitant du para-sympathique, devrait, de ce fait, provoquer de la vaso-dilatation.

Toutefois, ainsi que l'ont montré DANIELOPOLU et CARNIOL (34), son action s'exerce d'abord sur le sympathique d'une façon passagère et ce n'est que

secondairement qu'apparaît son effet excito-parasympathique qui se montre plus soutenu. Cette action amphotrope de l'ésérine se manifeste du côté de la circulation conjonctivale, car dès qu'apparaissent les modifications pupillaires déterminées par l'instillation du collyre, la vaso-constriction s'atténue, disparaît, et fait bientôt place à une vaso-dilatation manifeste.

3. — *Ephédrine*, solution à 3 %.

Peut-être pourrait-on expliquer de la même manière l'action vaso-motrice de cette substance.

Considérée comme un excitant du sympathique, on devrait s'attendre à la voir déterminer de la vaso-constriction. Or, l'instillation d'une goutte de ce collyre détermine tout d'abord une action inverse. On voit, en effet, apparaître instantanément une vaso-dilatation manifeste, appréciable d'ailleurs à l'œil nu et qui persiste plusieurs minutes. Puis la circulation se ralentit, le calibre des vaisseaux diminue, les artères deviennent invisibles et quelques minutes plus tard on observe une vaso-constriction intense, comparable à celle que détermine l'adrénaline, mais cependant peut-être légèrement moins accusée.

La vaso-dilatation primitive déterminée par l'éphédrine est certainement extrêmement puissante. Si, sur une conjonctive entièrement anémiée par une installation d'adrénaline, on verse une goutte d'éphédrine on voit immédiatement se rouvrir tous les vaisseaux qui, en quelques secondes, sont le siège d'une

circulation extrêmement active et montrent un aspect manifeste de vaso-dilatation.

Ce n'est qu'au bout de 3 à 4 minutes que la circulation se ralentit et qu'apparaît de nouveau la vaso-constriction qui devient très accusée quelques minutes plus tard.

4. — *Cocaïne.*

L'emploi de la solution à 5 % provoque une ischémie plus faible que celle que l'on obtient avec les substances précédentes. Son action ne commence que 4 à 5 minutes après l'instillation pour atteindre son maximum d'intensité au bout d'une dizaine de minutes.

Associée à la solution d'adrénaline à 1/1000 elle nous a semblé, conformément aux lois de Burg, sinon renfoncer, du moins prolonger la durée d'action de ce dernier collyre.

b) *Vaso-constriction déterminée par les substances paralysant les terminaisons du parasymphathique.*



1. — *Atropine*, solution à 1 %.

Les propriétés vaso-motrices de ce collyre ont été discutées. ABADIE (1) attribuait à l'atropine des propriétés vaso-dilatatrices qui en justifiaient l'emploi qu'il a préconisé dans certaines atrophies optiques, considérant que le spasme artériel jouait un rôle de premier plan dans leur apparition. MICHAÏL

et VANCEA (82), ZELLER (142) le considèrent aussi comme un vaso-dilatateur mais d'action très faible et LEPLAT (73) note que les artères de l'iris semblent dilatées sous son action. BAILLIART et BIDAULT (10) hésitent à lui accorder une action quelconque, mais tendent cependant ainsi qu'ENRICO MORELLI (84) à lui assigner un effet légèrement vaso-constricteur. Voici le résultat de leurs observations :

Vaso-dilatation franche.....	0 cas
» » légère.....	1 »
Pas de modifications	4 »
Vaso-constriction légère.....	5 »
» » franche.....	2 »

Plus de la moitié des sujets présenteraient donc de la vaso-constriction, la vaso-dilatation n'étant relevée que dans 1/12 des cas.

De plus ces auteurs font remarquer que la moitié de ces observations concernent des malades présentant déjà une conjonctive quelque peu injectée, ceux précisément dont une affection oculaire légitimait l'instillation d'atropine : corps étranger de la cornée extrait, petit ulcère cornéen, etc., et que dans ces conditions l'atropine n'exerce presque jamais d'action vaso-motrice notable, alors que chez les individus normaux, au contraire, l'action vaso-constrictive est plus précise, existant dans 5 cas sur 6, franche dans 2, légère dans 3 (*).

(*) E. MORELLE (84) constate chez 14 sujets que l'atropine ne détermine aucune réaction. Chez 6 sujets il note en général une hyperémie imperceptible qui débute au bout de quelques minutes. Il conclut de ces observations à une action vaso-motrice peu précise mais tend cependant à admettre une action vaso-constrictive.

D'après le résultat de nos observations, effectuées sur des sujets devant être atropinisés pour la réfraction ou l'examen du fond d'œil, nous ne pouvons que nous rallier à ces derniers résultats, en insistant d'ailleurs sur le fait que l'action vaso-constrictive se montre toujours d'un ordre de grandeur très faible. Admettre que l'atropine exerce un effet inverse serait d'ailleurs contraire à ce que nous enseigne la pharmacodynamie. Un fait sur lequel on pourrait peut-être s'appuyer pour montrer que l'atropine agit comme vaso-constricteur, bien que ses effets semblent peu évidents au premier abord est que, si l'on compare au bout de quelques minutes d'examen la circulation de l'œil sur lequel a porté l'expérience à celle de l'autre œil qui, non exposé à la lumière vive de l'éclairage, est gardé comme témoin, on ne constate apparemment aucune différence, tant dans le calibre et la coloration des vaisseaux que dans le régime circulatoire.

Nous avons déjà signalé que l'examen prolongé déterminait habituellement une congestion vasculaire due vraisemblablement à l'action de la lumière. L'atropine par son action vaso-constrictive empêcherait précisément cette hyperémie de se produire. En effet, si chez le même sujet on expose pendant quelques minutes à la lumière de la lampe l'œil pris comme témoin, le contraste est alors bien frappant. Nous indiquerons tout à l'heure un autre argument qui est bien en faveur de cette action vaso-constrictive de l'atropine.

2. — *Euphtalmine*, solution à 2 %.

Nous rangeons ici cette substance qui s'apparente par sa constitution chimique aux eucaines, mais qui possède cependant une action physiologique tout à fait différente. Si, en effet, elle ne présente aucune propriété anesthésique, elle agit, grâce à la présence d'un groupe phénylglycolique dans sa molécule, comme un mydriatique puissant, son action sur la pupille étant due, comme celle de l'atropine, à une paralysie du sphincter. BAILLIART et BIDAULT (10) ont signalé l'action vaso-constrictive légère de cette substance qu'ils considèrent d'ailleurs comme faible mais toutefois perceptible. Elle détermine en effet une vaso-constriction très légère au début mais que nous avons vue devenir bien apparente au bout de trois à quatre minutes.

B. — COLLYRES VASO-DILATATEURS

a) *Vaso-dilatation provoquée par les excitants du parasymphatique.*

1. — *Dionine*.

Instillons une ou deux gouttes de dionine à 2 %. Aussitôt nous voyons, à l'œil nu, s'établir une forte injection conjonctivale à laquelle succède un chémosis des plus intenses. Au biomicroscope les phénomènes se précisent : les rameaux veineux sont devenus nota-

blement plus larges ; tout au début le courant globulaire s'était ralenti, devenant irrégulier, intermittent, bientôt il s'arrête et devient invisible, les vaisseaux dilatés ne laissant plus voir la fragmentation de leur colonne sanguine qui s'immobilise.

Les artères, se montrent également dilatées et il est pour ainsi dire impossible de percevoir des ondes contractiles le long de leur paroi. En somme on ne constate qu'une dilatation considérable du réseau vasculaire et une immobilité apparemment absolue de la masse sanguine. En même temps la profondeur de l'espace sous-conjonctival s'est accrue au point que nous pouvons trouver couramment, grâce à l'appareil d'ULBRICH, un intervalle variant de un à deux millimètres entre le réseau superficiel et le réseau profond noyé dans l'œdème.

On voit donc, ainsi que l'ont montré BAILLIART et BIDAULT (10) que cette vaso-dilatation extrême ne correspond nullement à une circulation plus active, mais au contraire à un arrêt circulatoire comme dans la vaso-constriction. Cet arrêt se produit dans des vaisseaux ouverts et remplis de sang à l'encontre de ce qui se passe dans la vaso-constriction.

Cet aspect circulatoire si particulier que détermine la dionine sur les vaisseaux conjonctivaux nous montre, conformément à la célèbre expérience de RANVIER (99), que le chémosis provoqué par cette substance est dû, non seulement au ralentissement de la circulation, qui ne suffit pas toujours à entraîner l'œdème, mais encore et surtout peut-être au trouble

vaso-moteur qui est la cause première de ce ralentissement et auquel de nombreux auteurs font à juste titre jouer un rôle de certaine importance dans la production de l'œdème en général, sans nier toutefois le rôle d'autres nombreux facteurs, tels que modifications de la concentration ionique, troubles de la pression osmotique des protéines, altérations capillaires, etc.

En effet, le ralentissement extrême de la circulation ainsi déterminé favorise les échanges au maximum, mais ceux-ci s'établissent dans des conditions vraisemblablement très anormales ; ainsi s'explique la possibilité d'une exagération du processus d'extravasation l'emportant sur celui de la résorption qui ne peut s'effectuer que très imparfaitement étant donné la stagnation presque absolue de la masse sanguine.

Biagio ALAJMO (5) prétend que la vaso-dilatation provoquée par la dionine est suffisamment intense pour vaincre la vaso-constriction déterminée par l'adrénaline. Si le fait est exact, l'inverse ne l'est pas moins non plus et nous verrons qu'il n'y a pas lieu de comparer l'intensité des réactions vasomotrices des différents collyres, un collyre tel que la pilocarpine, par exemple, possédant un pouvoir vaso-dilatateur extrêmement faible, étant capable, de par son antagonisme physiologique, d'annihiler les effets d'un vaso-constricteur puissant comme l'adrénaline.

Nous avons signalé par ailleurs l'action lymph-

gogue que présente également la dionine et que Biagio ALAJMO (5) a bien mis en relief ; il nous suffira de la rappeler ici. Nous mentionnerons enfin que ce dernier auteur a constaté des modifications analogues de la circulation conjonctivale avec d'autres dérivés de la morphine : c'est ainsi que l'instillation de chlorhydrate de péronine, d'héroïne ou de morphine en solution à 3 % détermine des effets semblables à ceux provoqués par la dionine, mais qui, dans l'ordre de ces substances, se montrent de moins en moins intenses et durables.

2. *Pilocarpine*, solution à 2 %.

G. LEPLAT (73) attribuait à cette substance un effet vaso-constricteur sur les vaisseaux iriens du chien. MICHAÏL et VANCEA (82), BAILLIART et BIDAULT (10), E. MORELLI (84) au contraire, font de ce collyre un vaso-dilatateur manifeste. Les effets pharmacodynamiques de la pilocarpine, considérée comme excitant des terminaisons du parasympathique, sont trop précis pour qu'on puisse lui attribuer un rôle autre que celui de vaso-dilatateur.

Cette action est peu évidente dans les conditions normales, mais toutefois perceptible dans presque tous les cas. Par contre, ainsi que l'ont montré BAILLIART et BIDAULT (10), elle devient manifeste si on l'oppose à celle d'une substance présentant avec elle un antagonisme physiologique. C'est ainsi qu'en faisant agir le collyre sur une conjonctive

préalablement anémiée par un vaso-constricteur tel que l'adrénaline ou l'éphédrine, on voit rapidement la circulation se rétablir : les vaisseaux se dessinent à nouveau sur toute la conjonctive, le courant sanguin reprend son cours, les artères redeviennent visibles et sont parcourues d'ondes contractiles ; ainsi, en deux ou trois minutes, une véritable résurrection de la circulation conjonctivale s'opère sous les yeux de l'observateur et, quelque temps après, la circulation est peut-être plus active qu'avant toute instillation.

Nous signalerons qu'aussitôt après l'instillation de pilocarpine, celle d'une goutte d'atropine empêche ce rétablissement de la circulation, fait qui vient pleinement confirmer le pouvoir vaso-constricteur de cette dernière substance.

L'action vaso-dilatatrice de la pilocarpine peut également être démontrée par une instillation de ce collyre suivie de l'instillation d'un collyre vaso-constricteur. Ainsi que l'ont constaté BAILLIART et BIDAULT (10) « on remarque alors que l'instillation préalable de pilocarpine retarde l'action ischémiant de l'adrénaline : alors que normalement la conjonctive est anémiée en deux minutes par l'instillation du collyre à l'adrénaline, si l'instillation de ce collyre succède à celle de la solution de pilocarpine, il faut environ cinq minutes pour que la vaso-constriction se précise ; elle s'exerce d'abord sur la circulation conjonctivale profonde que n'avait sans doute pu atteindre l'instillation de pilocarpine ; le

courant sanguin s'arrête dans les veinules profondes, même dans celles de calibre assez fort, alors que les globules circulent encore rapidement dans les vaisseaux superficiels beaucoup plus étroits ; au bout de 8 minutes la vaso-constriction se généralise. »

b) *Vaso-dilatation provoquée par la paralysie
des terminaisons sympathiques*



Yohimbine. — Une ou deux gouttes d'une solution aqueuse de chlorhydrate d'yohimbine à 5 % détermine une vaso-dilatation très manifeste du réseau conjonctival. Cette vaso-dilatation est d'ailleurs appréciable à l'œil nu ; la conjonctive, sillonnée de capillaires dilatés, prend une coloration rosée assez spéciale, rappelant celle du « pink eye » des auteurs anglais observée parfois au cours des conjonctivites à bacilles de WEEKS. Les vaisseaux superficiels et plus encore peut-être ceux du plan profond se montrent très élargis. Le courant sanguin s'effectue d'une façon régulière, contrairement à ce que l'on observe dans les conditions normales. Il ne nous est jamais arrivé de pouvoir déceler l'existence d'ondes contractiles le long des parois artériolaires ; ces ondes, dont nous avons pu constater l'existence avant l'instillation, semblent en effet abolies par l'yohimbine, les parois artériolaires demeurant absolument inertes ; ceci apporte une nouvelle preuve de l'action du sympathique dans leur apparition.

Si, au bout d'une dizaine de minutes, lorsque l'action mydriatique déterminée par cette substance commence à se manifester, on instille de l'adrénaline, on ne constate aucune modification du réseau vasculaire qui reste dilaté et la vaso-dilatation persiste malgré l'instillation répétée d'adrénaline.

Ce phénomène d'abolition des effets de l'adrénaline, connu en physiologie sous le nom d'inversion de l'action de l'adrénaline par l'yohimbine, s'explique par le fait que les terminaisons vaso-constrictives étant paralysées par l'yohimbine, l'adrénaline ne peut agir sur elles, alors qu'elle peut encore exercer son action sur les terminaisons vaso-dilatatrices. Nous n'avons pas remarqué l'apparition de vaso-dilatation plus accentuée lors de l'instillation d'adrénaline ; peut-être ce fait tient-il à ce que la paralysie des vaso-constricteurs n'était pas suffisamment complète.

L'action mydriatique de l'yohimbine vient également prouver que les phénomènes vaso-moteurs ne jouent aucun rôle dans les modifications du diamètre pupillaire (un collyre vaso-constricteur ou vaso-dilatateur pouvant donner lieu indifféremment à du myosis ou de la mydriase), et que la pupille est sous la seule dépendance du tonus sympathique ou parasympathique.

Cet exemple d'abolition des effets de l'adrénaline par l'yohimbine étant mis à part, l'étude du com-

portement de la circulation conjonctivale à la suite d'instillations successives de collyres antagonistes nous a conduit à des résultats identiques à ceux qu'ont obtenus BAILLIART et BIDAULT (10). Avec eux on peut dire que lors d'instillations successives de collyres à actions divergentes « les propriétés vaso-motrices de chacun d'eux s'exercent sans être notablement influencées par le collyre qui a agi précédemment. Il y aura quelques modifications dans le temps d'apparition de l'effet vaso-moteur, dans la durée et l'intensité de cet effet, mais *chaque collyre garde ses propriétés* et en matière d'action sur la circulation conjonctivale, on peut dire que c'est le dernier qui a parlé qui a raison. »

« Ainsi une conjonctive s'injecte avec une instillation de dionine, elle pâlit avec une instillation ultérieure d'adrénaline, quelques gouttes de pilocarpine ramènent une circulation active qu'une instillation d'ésérine supprime et le cycle peut être poursuivi indéfiniment. »

« Peut-être n'était-il pas inutile de préciser l'indépendance de cette action qui semble s'exercer en une fois lors de l'instillation, et non d'une façon soutenue. »

« Si des collyres doivent leur effet thérapeutique à leur action vaso-motricè, il paraît légitime d'en renouveler fréquemment l'instillation puisque l'effet vaso-moteur peut être annihilé rapidement par une cause interne quelconque et que seule une nouvelle instillation peut le renouveler. »

Nous n'avons pas poussé plus loin l'étude des réactions vaso-motrices au contact des différents collyres. Nous rappellerons que certains expérimentateurs ont recherché au niveau de la circulation conjonctivale l'action de substances diverses employées en instillations. Nous signalerons, pour mémoire, les récentes recherches d'ENRICO MORELLI (84). Avec l'extrait de lobe postérieur d'hypophyse il constate, immédiatement après l'instillation, une ischémie totale de la conjonctive qui persiste 10 à 15 minutes. Nous avons pu vérifier cette action. La caféïne en solution à 20 % détermine une légère vaso-dilatation qui atteint son maximum en 8 à 10 minutes. Le nitrite d'amyle provoque, une à deux minutes après l'instillation, une vaso-dilatation énergique, persistant 15 à 20 minutes, et qui s'accompagne d'un léger chémosis. Avec la solution à 1/1000 d'histamine, MORELLI (84) note une « dilatation très rapide, presque immédiate des fins capillaires, qui forment un gracieux réseau tandis que les artères se rétrécissent un peu. Au bout de 4 à 5 minutes apparaît un très léger chémosis qui atteint son acmé en 15 à 20 minutes ; puis la conjonctive s'hypérémie rapidement tandis que le chémosis diminue pour disparaître en 45-50 minutes ».

*
* * *

IV. — Action du système vago-sympathique sur la circulation conjonctivale

Dans ses expériences mémorables sur le sympathique cervical, Cl. BERNARD (1851) a signalé, parmi les éléments du syndrome bien connu, les modifications circulatoires du côté de la conjonctive.

Après la section du sympathique cervical ou la résection du ganglion cervical supérieur, il note du côté correspondant de la région céphalique l'activation de la circulation. C'était surtout du côté de l'oreille du lapin que le phénomène apparaissait avec le plus d'évidence, la vaso-dilatation consécutive à cette section se manifestant également d'une façon appréciable, quoique moins intense, au niveau de la conjonctive qui est toujours très pâle à l'état normal chez cet animal.

Chez l'homme, l'expérimentation aboutit à des résultats analogues. La chirurgie du sympathique s'étant, en grande partie à la suite des travaux de LERICHE, très développée depuis plusieurs années, les observations assez rares jusqu'alors sont devenues de plus en plus nombreuses.

BAILLIART (9), entre autres, a eu l'occasion d'observer les effets de la section du sympathique cervical chez deux malades du service de M. VAQUEZ, opérés par M. GOSSET.

Outre les éléments principaux du syndrome de

Cl. BERNARD HORNER, il a pu constater, après l'intervention, l'existence d'une vaso-dilatation conjonctivale du côté paralysé qui, d'ailleurs, était beaucoup moins nette que celle de la face. Deux mois après, la circulation conjonctivale était redevenue normale. On sait d'ailleurs que les phénomènes vasculaires, ainsi que les autres symptômes accessoires du syndrome disparaissent en général au bout d'un certain temps.

Dans le syndrome d'excitation sympathique ou syndrome de POURFOUR du PETIT, on observe au contraire, ainsi que l'a montré BROWN-SÉQUARD, un rétrécissement des vaisseaux.

Cl. BERNARD (18), dans sa troisième note à la Société de biologie, note dans laquelle il donne les résultats de l'excitation sympathique, confirme ces données et montre que l'excitation du cordon sympathique détermine un ralentissement de la circulation notamment au niveau de la conjonctive que l'on voit pâlir. La vaso-constriction ainsi déterminée est tellement intense, dit-il, que « si l'on met une goutte d'ammoniaque sur la conjonctive d'un chien auquel on a coupé le cordon cervical sympathique du côté correspondant, l'animal excité par la douleur ferme avec force ses paupières ; mais la galvanisation du bout supérieur du nerf sectionné fait écarter les paupières et en même temps diminuer et presque disparaître la rougeur produite par le caustique ».

Si l'action vaso-constrictive du sympathique n'a

jamais été mise en doute, LEGROS et ONIMUS (70) ont montré que *certaines* excitations portées sur le bout périphérique du cordon sympathique cervical pouvaient déterminer, au lieu de la vaso-constriction et du ralentissement circulatoire, une dilatation des vaisseaux et une accélération de la circulation.

Au lieu d'exciter le sympathique avec des courants d'induction qui provoquent une contraction spasmodique des fibres musculaires lisses des parois vasculaires, ces auteurs ont constaté que l'électrisation avec le courant continu, ou l'excitation déterminée par l'application de substances telles que de la glycérine, qui ne font qu'irriter le sympathique, augmentait la contraction physiologique des artérioles faisant ainsi accélérer la circulation et produisant une vascularisation très marquée. Ils ont pu observer ces faits, *de visu*, sur l'oreille du lapin et au microscope sur la membrane interdigitale de la grenouille. Cette hyperémie arrive à être bien plus accusée que celle déterminée par la section du sympathique, car dans ce dernier cas l'afflux du sang est tout entier sous l'influence du cœur, les fibres musculaires des vaisseaux ne pouvant plus, étant paralysées, avoir aucune influence ni sur l'arrêt du sang, ni sur sa progression.

Ainsi, lorsqu'un grain de sable pénètre entre les paupières, immédiatement il y a rougeur de la conjonctive. On ne peut voir dans cette rougeur le résultat d'une paralysie vaso-motrice : le grain de sable a exagéré les contractions péristaltiques

des artérioles et augmenté l'afflux sanguin. Si on détruit les filets sympathiques, les vaisseaux seront paralysés et le réseau vasculaire apparaîtra plus nettement, mais jamais on observe la congestion intense qui accompagne la présence de corps étrangers lorsque les nerfs vaso-moteurs sont restés intacts.

C'est par le même mécanisme que LEGROS et ONIMUS (70) expliquent l'action vaso-dilatatrice de la lumière ou de la chaleur : ces agents n'ont pas une action paralysante, mais provoquent par excitation des fibres musculaires une augmentation des mouvements péristaltiques des parois artériolaires qui facilitent la progression du sang.

Ainsi les fibres musculaires peuvent, suivant l'intensité de l'excitation, jouer un rôle d'arrêt ou de progression dans la circulation. LEGROS et ONIMUS (70) ont montré, en effet, qu'en dehors de l'influence du cœur et de l'élasticité des artères, le sang peut être mis en mouvement par la seule contraction des parois artériolaires ; BICHAT (19), d'ailleurs, attribuait à ces « cœurs périphériques », le rôle de la progression du sang dans les veines ; si le fait est en partie inexact, il ne mérite pas cependant le jugement que certains physiologistes (129) ont porté quant à l'inanité de cette opinion.

Si le cœur est un organe aveugle qui pourvoit aux besoins généraux de la circulation et qui ne peut venir en aide aux phénomènes isolés qui se passent dans l'organisme, c'est aux vaisseaux de

chaque organe qu'est dévolu le pouvoir de modifier la circulation suivant les besoins ou l'acte à accomplir, l'augmentation des circulations locales sous des influences diverses s'expliquant aisément par les contractions péristaltiques des artérioles que nous observons si aisément au niveau de la conjonctive et dont nous avons montré les effets sur la circulation.

*
* *

Bien que les observations rapportées dans la thèse de E. HARTMANN (50), confirmées par celles qu'a pu faire BAILLIART (9) de son côté, n'aient pas montré de modifications nettes de la circulation conjonctivale après la section rétro-gassérienne, on peut se demander si le trijumeau n'est cependant pas une voie d'apport de fibres vaso-dilatrices.

BAILLIART (9) fait remarquer que dans la kératite neuro-paralytique qui succède fréquemment à une section du trijumeau, dans le cortège des phénomènes qui signalent cette kératite, on ne relève pas la vaso-dilatation habituelle des réseaux conjonctivaux superficiel et profond, l'hyperémie conjonctivale étant infiniment moins prononcée que dans les atteintes ordinaires de la cornée. Cl. BERNARD (18) estimait d'ailleurs que la vaso-dilatation déterminée par la section du sympathique cervical pouvait mettre l'œil à l'abri de la kératite neuro-paralytique.

On sait d'autre part que dans le réflexe naso-facial il y a toujours une vaso-dilatation nette de la circulation conjonctivale.

Nous rappellerons les caractères de ce réflexe, décrit d'abord par Emile WEILL et PHILIPPE (138) : si l'on excite la muqueuse pituitaire en promenant à sa surface, de préférence au niveau de la queue du cornet moyen, un stylet recouvert de coton, on fait apparaître, en même temps que du larmolement, de l'injection de la conjonctive principalement au niveau de la partie inférieure et externe. Si le réflexe est plus accentué, en particulier lorsque le coton est imbibé de liquide excitant, tel qu'alcool, éther ou liquide de Bonain, l'hyperémie envahit toute la conjonctive du côté sur lequel porte l'excitation et se manifeste même du côté opposé.

L'arc réflexe part du trijumeau et arrive au noyau lacrymal du facial ; de là suivant le trajet des fibres qui empruntent le trajet du facial jusqu'au ganglion géniculé, il passe par le nerf grand pétreux superficiel et le nerf vidien dans le ganglion sphéno-palatin ; à ce niveau, par l'intermédiaire de nouvelles fibres qui en partent, l'excitation arrive par l'arcade orbito-nasale et le lacrymal à la glande lacrymale et à la conjonctive.

V. — Mesure de la pression dans les vaisseaux ciliaires antérieurs

Cette mesure a été effectuée la première fois par SEIDEL (115). Son but était alors de confirmer la théorie de LEBER sur l'origine et l'élimination de l'humeur aqueuse, théorie que certains essayaient de battre en brèche. Grand admirateur de LEBER, il se fit un ardent défenseur des idées de son maître et réussit par de nombreuses expériences à mettre en évidence les échanges qui s'établissent entre la chambre antérieure et les vaisseaux épiscéraux.

Pour confirmer ces données, la connaissance de la pression dans les vaisseaux ciliaires antérieurs devait en particulier être pour lui d'un grand appoint. En effet, connaissant le chiffre de la pression veineuse de ces vaisseaux, il lui devenait facile d'en déduire la pression qui règne dans le plexus veineux intra-scléral de LEBER et le canal de SCHLEMM qui s'y rattache. En comparant alors les chiffres ainsi obtenus avec ceux de la tension oculaire, SEIDEL (115) put démontrer que l'humeur aqueuse était capable de s'éliminer par le canal de SCHLEMM, la pression dans celui-ci étant inférieure à la tension oculaire.

D'autre part, la mesure de la pression artérielle dans les vaisseaux ciliaires devait lui permettre de soutenir la possibilité d'une filtration continue de la masse liquide du sang vers l'intérieur de l'œil.

Après s'être étendu longuement sur les méthodes utilisées pour la détermination de la pression dans les vaisseaux rétiniens, SEIDEL expose ensuite son procédé dit de « la pelote » pour mesurer la pression dans les vaisseaux ciliaires antérieurs.

La méthode qu'il propose, basée sur le même principe que celle antérieurement décrite par BAILLIART (9), en 1920, pour la mesure de la pression dans l'artère temporale, consiste à observer les réactions de la paroi d'une branche d'une artère ou d'une veine ciliaire antérieure au travers de la pelote au moyen de laquelle on comprime le vaisseau contre le plan résistant de la sclérotique.

a) *L'instrumentation* nécessaire pour effectuer la technique comprend :

Une *pelote*, constituée par un petit cylindre en verre de 12 millimètres de diamètre et de 6 millimètres de haut dont la face inférieure est fermée par une membrane très mince, à la fois transparente et imperméable, constituée par une vessie de poisson et connue sous le nom de « peau de batteur d'or ». Sa face supérieure, en verre, est plane. Latéralement un tube capillaire ($l = 3,5$ centimètres ; $d = 2$ millimètres), s'abouche à angle droit à ce petit récipient et permet de le relier par une sonde Nélaton de 25 centimètres de long à une burette manométrique en verre (fig. 2).

La burette manométrique ($d = 12$ millimètres), montée sur un socle, est graduée en centimètres d'eau. Son extrémité inférieure, recourbée à angle

droit, communique avec la pelote par la sonde en caoutchouc ; elle est enfin reliée à un flacon servant de bouteille à pression au moyen d'une longue sonde ($l = 2$ mètres ; $d = 3$ millimètres), s'adaptant à sa partie inférieure (fig. 2).

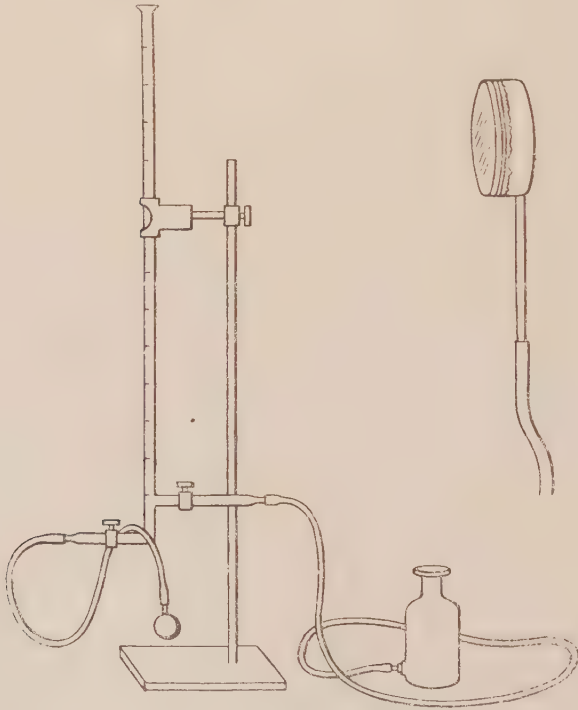


Fig. 2. — Appareil de SEIDEL.

Tout le système étant rempli d'une solution de Ringer tiède, il ne reste qu'à élever plus ou moins le flacon pour faire varier la pression à la fois dans la burette et dans la pelote. La petite membrane, refoulée en dehors sous l'influence de la pression,

bombe pour prendre un aspect demi-sphérique ou conique. Il suffit alors de l'appliquer sur un vaisseau pour qu'on note, en observant à travers la face supérieure de la pelote, la réaction de ce vaisseau à la pression exercée sur lui.

On pourrait relier directement la bouteille à pression à la pelote, en éliminant la burette manométrique et en élevant simplement cette bouteille le long de l'échelle graduée. Cependant les moindres variations de la sonde reliée à cette bouteille ou les oscillations du liquide dans celle-ci entraînent des vibrations de la membrane de la pelote visibles à l'œil nu et faussent ainsi l'expérience. Ces vibrations pouvant ainsi entraîner des erreurs dans la lecture du résultat sont éliminées grâce à l'interposition de la burette manométrique.

De nombreuses expériences de SEIDEL ont d'ailleurs démontré qu'il est pratiquement préférable de se servir de la burette.

b) *Exposé de la méthode*

1. DÉTERMINATION DE LA PRESSION DANS LES ARTÈRES CILIAIRES ANTÉRIEURES

Le sujet assis, la tête appuyée au dossier de la chaise, disposons la burette sur une petite table à côté de lui, de telle manière que son extrémité inférieure correspondant au zéro de la colonne d'eau

se trouve à hauteur de l'œil examiné. Choisissons, non loin du limbe, une *collatérale* émanée d'une artère ciliaire antérieure, tout juste avant le point de sa pénétration dans le globe, de façon à ne gêner nullement la circulation dans le tronc artériel principal lors de la compression.

Ces préparatifs étant terminés, on saisit la pelote par la petite tige capillaire qui s'y abouche latéralement, on la pose doucement sur l'œil non anesthésié de façon que la membrane transparente repose sur une surface extrêmement circonscrite, voir même punctiforme du vaisseau préalablement choisi, et l'on observe, de préférence à la lumière du jour, à l'œil nu ou avec une loupe binoculaire, le vaisseau au travers de la pelote. Deux observateurs peuvent d'ailleurs regarder en même temps à travers la pelote et contrôler ainsi les résultats.

On fait alors augmenter progressivement, mais pas trop lentement, par un aide, la pression dans la burette manométrique en lui faisant élever la bouteille à pression. On peut faciliter grandement sa tâche en disposant ce flacon à une hauteur au moins égale à celle de l'extrémité supérieure de la burette : il n'a ainsi qu'à ouvrir le robinet de communication placé sur cette dernière pour régler la hauteur de la pression qui monte de façon tout à fait uniforme.

On constate que lorsque la pression atteint 40 à 60 centimètres d'eau (30-45 mm. Hg.) la petite artère commence à battre : pendant un court instant, qui correspond précisément à la diastole, le vaisseau se

vide au niveau d'un endroit circonscrit. C'est lors de ce premier collapsus des parois artérielles que l'on déterminera la valeur de la pression diastolique.

En continuant à élever la pression, la pulsation devient plus nette, la phase de vacuité de l'artère augmente en même temps qu'augmente la longueur du segment artériel entrant en collapsus temporaire, puis l'artère devient exsangue. Si l'on abaisse alors doucement la pression, on voit de nouveau une onde sanguine passer dans le segment artériel dont les parois avaient été écrasées.

C'est en général en abaissant la pression à 100-75 centimètres d'eau (75-55 mm. Hg.) que l'on constate la réapparition de la colonne sanguine ; cette réapparition détermine la pression systolique.

Ces chiffres (30-45 pour la minima, 75-55 pour la maxima) indiqués par SEIDEL (115) chez des sujets normaux, ont été retrouvés par BAILLIART (9). Il va sans dire que le rapport entre la pression artérielle générale et la pression locale restant absolument constant dans tous les cas, on constate chez les hypertendus, par exemple, des valeurs beaucoup plus fortes, en rapport avec le degré d'hypertension.

Cette méthode ne peut donner des résultats que si l'on observe tous les détails de la technique. Nous rappellerons les plus importants que SEIDEL (115) donne sous forme de commandements

— L'application de la pelote doit se faire sur l'œil non anesthésié.

— Il est indispensable d'opérer sur une petite

collatérale de manière à ne pas troubler la circulation dans une branche principale.

— La surface du contact de la membrane sur l'artère doit être punctiforme.

— La pression ne doit pas être élevée trop lentement.

— Il faut prendre garde aux réactions vaso-motrices de l'observé.

— On veillera à ce que la pelote soit remplie, d'une solution de sérum physiologique ayant la température du corps, afin d'éviter les réflexes que le froid détermine sur la paroi artérielle ; la conséquence en serait une forte augmentation de la résistance de cette paroi, qui se traduirait par une élévation de la pression sanguine.

— Enfin le nettoyage et le renouvellement fréquents de la petite membrane sont tout à fait indispensables. Non seulement le dépôt salin qui s'y forme est capable, comme le froid, d'irriter la paroi artérielle et de déterminer de ce fait une augmentation de la pression sanguine, mais il peut venir gêner l'observation, rendant moins visibles les battements artériels.

2 — MESURE DE LA PRESSION SANGUINE DANS LES VEINES CILIAIRES ANTÉRIEURES.

Cette mesure s'effectue suivant la même technique que précédemment en plaçant la pelote de façon

punctiforme sur le point de sortie d'une veine ciliaire antérieure.

L'élévation progressive de la pression du manomètre détermine à un certain moment une interruption de la colonne sanguine dans la veine et l'on constate qu'il suffit, sur l'œil non enflammé d'un sujet normal, d'une pression de 12 à 18 centimètres d'eau pour aboutir à ce résultat.

Le chiffre ainsi trouvé est à peine supérieur au taux de la pression dans la veine à ce niveau ; toutefois il reste inférieur à la valeur de la pression qui existe dans la portion intra-oculaire du vaisseau, la pression veineuse étant obligatoirement plus forte à l'intérieur qu'à l'extérieur du globe.

Il est hors de doute, en effet, que le chiffre le plus bas de la pression veineuse intra-oculaire se trouve là où les veines quittent l'intérieur de l'œil, une chute de pression se produisant forcément lorsque le vaisseau d'intra-oculaire devient extra-oculaire et n'est plus soumis à l'influence de la tension oculaire. C'est pourquoi les chiffres que nous trouvons comme valeur de la pression veineuse restent dans l'ensemble un peu inférieurs à la valeur de la tension oculaire qui, chez un sujet normal, est, comme on le sait, sensiblement égale à la pression veineuse intra-oculaire. Maintenues et comprimées dans la cavité oculaire par la pression qui y règne, les veines supportent constamment cette pression. Au moment où elles sortent du globe, elles se dilatent et seule la pression de la colonne sanguine intervient. Ceci

nous explique l'aspect très dilaté dans le glaucome du côté des veines ciliaires antérieures : recevant la colonne sanguine comprimée à l'intérieur de l'œil, la pression veineuse étant à l'étiage de la tension oculaire, elles se laissent distendre par cette pression sanguine au moment où leurs parois ne supportent plus aucune résistance extérieure.

Nous signalerons que SEIDEL (115) a pu, sur le cobaye préparé à cet effet, mesurer avec sa technique la pression dans les veines vorticineuses. Les résultats qu'il obtint ainsi furent en tous points analogues aux chiffres de pression veineuse trouvés au niveau des veines ciliaires antérieures. Ces expériences lui permirent de démontrer que la pression constatée au niveau du point de sortie des veines oculaires et désignée par lui « pression veineuse de sortie », était la même quelles que soient les veines considérées (veine centrale de la rétine, veines vorticineuses, veines ciliaires antérieures), étant donné que toutes les veines intra-oculaires réalisent les mêmes conditions en ce qui concerne leurs pressions.

Il est intéressant de noter que ces chiffres sont tout à fait d'accord avec ceux que donne pour les veines et les artères rétinienne la mesure tonoscopique. Le fait est d'autant plus important que le calibre des vaisseaux ciliaires sur lesquels porte l'expérience, est sensiblement le même que celui des vaisseaux rétiens observés sur le disque papillaire.

3 — PRESSION DANS LE CANAL DE SCHLEMM

Les résultats fournis par la mesure de la pression dans les veines ciliaires antérieures, voies de dérivation directes du canal de SCHLEMM, ont permis à SEIDEL (115) de démontrer que la pression qui existait dans ce canal était bien inférieure à la pression oculaire physiologique et qu'elle pouvait être évaluée à 11-15 mm. Hg.

En effet, le plexus veineux Schlemmique, vu sa disposition anatomique (pl. I, fig. 6) est en partie soustrait à l'action de la tension oculaire et le canal de SCHLEMM, ainsi que l'a montré ROCHON-DUVIGNEAUD (105) ne doit pas de ce fait être considéré comme une veine intra-oculaire (*).

4 — PRESSION DANS LE RÉSEAU LIMBIQUE

Nous savons que le réseau limbique est avant tout constitué par de fines veinules très anastomosées. Il nous est naturellement impossible de mesurer la pression dans des vaisseaux aussi fins. Au moins

(*) ROCHON-DUVIGNEAUD (105) a comparé le canal de SCHLEMM à un sinus de la dure-mère. On s'explique que le canal de SCHLEMM, comme les sinus de la dure-mère, en grande partie protégé par la paroi inextensible de la sclérotique, puisse échapper jusqu'à un certain point, aux fluctuations de la tension du milieu.

avons-nous quelques éléments qui nous permettent de nous en faire une idée.

Si nous nous rappelons que dans les veines épiscérales la pression est sensiblement autour de 10 mm. Hg., nous sommes en droit de penser que cette pression est encore plus basse dans les petits rameaux limbiques, surtout au niveau de la cornée, puisqu'il s'agit d'anses veineuses nées elles-mêmes d'autres anses veineuses. Il suffit d'ailleurs de considérer la marche toujours extrêmement ralentie, hésitante, fragmentée à l'intérieur de ces petits vaisseaux pour se faire une idée du peu de pression qui doit y régner.

Cet état, éminemment favorable, d'après ce que nous avons dit tout à l'heure, à une réabsorption des liquides interstitiels, constaté dans cette zone limitant en avant l'angle de la chambre antérieure et l'espace pré-Schlemmique, n'est peut-être pas indifférent et l'on peut penser que par là encore s'ouvre une voie d'échanges de sortie pour les liquides intraoculaires.

*
* * *

VI. — Vitesse du courant dans les vaisseaux conjonctivaux

La vitesse du courant dans les vaisseaux de la conjonctive, estimée d'après celle des globules vi-

sibles, a été mesurée par ZELLER (142). Le principe, déjà utilisée par BASLER (15), est de faire passer dans l'oculaire un réseau avec une vitesse réglable. ZELLER (142) note que la vitesse des globules pour un vaisseau de 0,01 à 0,03 millimètre de diamètre est en moyenne de 1,6 à 3,5 millimètres par seconde pour les artères, et de 0,7 à 1,8 mm. pour les veines.

Il nous a paru tout à fait inutile et illusoire de faire des recherches précises à ce sujet étant donné l'irrégularité si grande du rythme circulatoire sur laquelle nous avons déjà insisté longuement.

Si, en effet, on considère que le calibre des petites artères est sujet à varier, que les variations du régime circulatoire qui se manifestent tant à l'état normal que pathologique, sont soumises à des facteurs les plus divers, que sous l'influence du système nerveux, des échanges, les vaisseaux se resserrent ou se relâchent à chaque moment, on voit qu'il n'y a pas, à proprement parler, de vitesse définie dans le système capillaire. KOPY (58), ZELLER (142) ont remarqué que la vitesse du courant paraissait en général plus faible chez les personnes âgées que chez les sujets jeunes. Enrico MORELLI (84) a signalé également à ce propos l'influence de la respiration sur le régime circulatoire dans les petits vaisseaux : il aurait observé au niveau de la circulation conjonctivale une accélération du courant sanguin pendant l'inspiration et un ralentissement lors de l'expiration. Ces constatations, certainement très exactes, sont toutefois d'une appréciation difficile. Il en est autrement si l'on compare

l'allure de la circulation artérielle à celle de la circulation veineuse : l'examen biomicroscopique nous montre de toute évidence, que le courant est plus accéléré dans les rameaux artériels que dans les branches veineuses, et présente un ralentissement maximum au niveau des anses capillaires, en particulier ainsi que nous l'avons signalé, dans les capillaires veineux du réseau limbique.

TROISIÈME PARTIE

PATHOLOGIE DE LA CIRCULATION CONJONCTIVALE

I. — LES ŒDÈMES DE LA CONJONCTIVE

Nous avons signalé (106) la possibilité d'évaluer l'état d'imbibition de la conjonctive, c'est-à-dire sa richesse en liquides interstitiels, en mesurant l'espace qui sépare les deux réseaux vasculaires superficiel et profond.

Cette mesure s'effectue suivant la même technique que celle employée pour déterminer la profondeur de la chambre antérieure.

A cet effet on utilise le tambour d'ULBRICH (125), constitué par un vernier adapté à l'une des vis servant au déplacement en profondeur du microscope et muni

d'une échelle graduée permettant de lire ce déplacement au dixième de millimètre.

Après avoir mis au point sur le réseau superficiel, on amène l'échelle du tambour au zéro, puis on fait avancer lentement le microscope jusqu'à ce que l'image du réseau profond soit au point. A ce moment on lit sur le tambour le déplacement ainsi effectué, chaque division correspondant à un dixième de millimètre.

— a) A l'état normal, la moyenne générale est de cinq dixièmes de millimètres, mais toujours en ne prenant que des sujets sains, on constate qu'elle varie dans des limites assez étroites d'ailleurs pour diminuer un peu avec l'âge.

Il est évident que ces mesures, pour avoir quelque valeur, doivent porter sur un point sensiblement identique, la profondeur de l'espace sous-conjonctival étant naturellement d'autant moins accusée à mesure qu'on se rapproche du limbe.

Nous avons effectué nos mesures au niveau de l'insertion du tendon du droit externe, soit à sept millimètres environ en dehors du limbe.

Dans de telles conditions nous avons trouvé les chiffres suivants : 0 mm. 51 chez l'enfant, 0 mm. 48 chez l'adulte, 0 mm. 39 chez le vieillard. Voici d'ailleurs un résumé de nos statistiques :

	<i>Garçons</i>	<i>Filles</i>	
Enfants	7 ans 0 mm. 5	8 ans 0 mm. 5	Moyenne : 0 mm. 51
	11 ans 0 mm. 5	13 ans 0 mm. 6	
	11 ans 0 mm. 5	12 ans 0 mm. 5	
	10 ans 0 mm. 6	10 ans 0 mm. 4	
	11 ans 0 mm. 5	12 ans 0 mm. 5	
	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	
Adultes	59 ans 0 mm. 4	34 ans 0 mm. 5	Moyenne : 0 mm. 48
	29 ans 0 mm. 6	46 ans 0 mm. 4	
	43 ans 0 mm. 5	53 ans 0 mm. 4	
	38 ans 0 mm. 5	29 ans 0 mm. 6	
	52 ans 0 mm. 4	41 ans 0 mm. 5	
	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	
Vieillards	75 ans 0 mm. 3	68 ans 0 mm. 4	Moyenne : 0 mm. 39
	67 ans 0 mm. 6	81 ans 0 mm. 2	
	69 ans 0 mm. 4	74 ans 0 mm. 4	
	71 ans 0 mm. 4	62 ans 0 mm. 5	
	69 ans 0 mm. 3	69 ans 0 mm. 4	

Ces chiffres ne sont que des moyennes établies chez des sujets normaux, et il faut savoir que si dans la majorité des cas ils correspondent bien à la réalité, on peut quelquefois observer des écarts en plus ou en moins, écarts toutefois bien moins importants que ceux que l'on rencontre dans certains états pathologiques.

— b) C'est ainsi que dans tous les œdèmes, pathologiques ou provoqués, on constate une exagération parfois considérable de la profondeur qui sépare les deux réseaux vasculaires de la conjonctive. Nous avons signalé qu'après instillation de dionine l'œdème donne lieu couramment à une augmentation de profondeur variant entre un et deux millimètres.

Dans les états inflammatoires de la conjonctive ou du segment antérieur, il est de règle d'observer une augmentation de la profondeur de l'espace sous-conjonctival, par suite de l'infiltration séreuse que détermine l'hyperémie.

En dehors de ces affections, nous avons recherché particulièrement les modifications que présentent les espaces sous-conjonctivaux, quant à leur imbibition en liquides interstitiels, dans le glaucome et le décollement de la rétine.

Les résultats que nous avons obtenus nous sont apparus d'autant plus intéressants que les chiffres trouvés se sont montrés presque toujours constants, et qu'ils présentaient non seulement un écart manifeste avec la normale, mais encore des valeurs opposées.

C'est ainsi que dans le décollement de la rétine, conformément aux observations antérieures de Jean GALLOIS (45) nous avons trouvé une augmentation constante de cette profondeur qui atteint en moyenne 8/10 de millimètre :

62 ans	{ O. D. (décollement)	0 mm. 7
	{ O. G.	0 mm. 5
43 ans	{ O. D.	0 mm. 8
	{ O. G. (décollement)	0 mm. 8
50 ans	{ O. D.	0 mm. 9
	{ O. G. (décollement)	0 mm. 7
58 ans	{ O. D. (décollement)	0 mm. 8
	{ O. G.	0 mm. 7
23 ans	{ O. D. (décollement)	0 mm. 9
	{ O. G. (moignon atrophique)	

46 ans	{	O. D. (décollement ancien, total).....	1 mm. 2
		O. G. (décollement)	
48 ans	{	O. D. (décollement)	0 mm. 7
		O. G.	0 mm. 8

VELTER et SOURDILLÉ (128), rapportant l'observation d'une malade diabétique atteinte de décollement de la rétine, signalent, à côté de l'existence d'exsudats périvasculaires sous-conjonctivaux, l'existence de l'œdème sous-conjonctival.

Dans le glaucome la profondeur de l'espace sous-conjonctival s'est montrée n'être en moyenne que de 2/10 de millimètre seulement, au lieu de 4 à 5/10 chez un sujet normal. En voici d'ailleurs quelques exemples :

<i>Tension oculaire</i>		<i>Profondeur de l'espace sous-conjonctival</i>	
56 ans	{	T. OD. 40.....	0 mm. 25
		T. OG. 25.....	0 mm. 2
62 ans	{	T. OD. 35.....	0 mm. 3
		T. OG. 45.....	0 mm. 2
72 ans	{	T. OD. 60 (glaucome absolu).....	0 mm. 1
		OG. énucléé	
48 ans		T. OD. 70.....	0 mm. 2
67 ans	{	T. OD. 38.....	0 mm. 2
		T. OG. 22.....	0 mm. 2

Ces chiffres que nous venons de donner, concernant des malades glaucomateux, sans phénomènes paroxystiques, établissent nettement la pauvreté de l'imbibition conjonctivale et suffiraient à prouver l'insuffisance circulatoire dans le glaucome chronique. Nous verrons tout à l'heure quelles sont les modifications que présente le réseau conjonctival dans cette affection.

— Les cas d'œdème essentiel de la conjonctive sont rares. NIDA (89) en a présenté un à la Société d'ophtalmologie de Paris en 1924 ; il n'avait trouvé aucune cause capable d'expliquer l'existence d'un œdème bilatéral des conjonctives bulbaires persistant depuis plusieurs années à l'état chronique. Worms et Bolotte (141) ont montré que dans certains cas l'œdème chronique des conjonctives bulbaires pouvait être rapporté à des lésions sinusiennes latentes.

— Rares également sont les observations d'œdème angio-neurotique. BAILLIART (9) rapporte à ce propos l'histoire d'une malade chez laquelle une hypertension oculaire et un œdème des conjonctives bulbaires avaient évolué parallèlement et disparu simultanément. Cet état s'accompagnait d'un aspect « enluminé » de la face et d'hyperémie conjonctivale. Une observation analogue, publiée par BARKAN (14), concernait une femme de 52 ans qui, au cours de crises d'œdème angio-neurotique de la face, des lèvres et des paupières présentait des poussées d'hypertension oculaire s'accompagnant d'obnubilations visuelles. Ces crises de glaucome cessèrent du jour où l'œdème disparut.

II. — LES HÉMORRAGIES DE LA CONJONCTIVE

De même qu'à l'examen ophtalmoscopique nous sommes habitués à rencontrer très fréquemment des hémorragies de la rétine, il n'est pas rare au cours des observations microscopiques, surtout chez le vieillard, d'apercevoir de fins piquetés hémorragiques de la conjonctive, le plus souvent au contact d'une veinule. Le diagnostic en est toujours facile, ne serait-ce que par la coloration tout à fait caractéristique. Il faut prendre garde cependant de prendre pour des hémorragies des lacis capillaires qui peuvent donner d'abord l'apparence d'une agglomération de globules rouges hors des parois.

On rencontre aussi souvent des tronçons de veinules brusquement élargies qui peuvent à première vue être pris pour des flaques hémorragiques. Il est fort possible d'ailleurs que ces manchons dilatés puissent être à un moment donné le point de départ d'une véritable hémorragie.

La fréquence des *hémorragies conjonctivales* est certainement moindre que celle des hémorragies rétiennes. Au cours d'examens répétés de malades très hypertendus, il nous est maintes fois arrivé de ne

pas en rencontrer une seule sur toute l'étendue de la conjonctive. Ceci donne raison aux auteurs qui soutiennent que l'hypertension à elle seule est incapable de rompre les capillaires les plus fins.

Les *hémorragies sous-conjonctivales* sont beaucoup plus souvent observées, peut-être surtout parce que le malade, inquiet de l'apparition si brusque et si nette d'une large plaque rouge sur la conjonctive, vient consulter l'ophtalmologiste.

Le terme d'hémorragie sous-conjonctivale constamment employé ne répond pas toujours à la réalité anatomique.

Il nous est plusieurs fois arrivé, en incisant ces ecchymoses de la conjonctive, de les voir constituées par une infiltration du tissu même de la conjonctive et non, comme semblerait l'indiquer leur nom, de l'espace qui sépare les couches profondes de la conjonctive des lames superficielles de la sclérotique.

On sait, il est à peine besoin de le redire, que ces ecchymoses sous-conjonctivales ne subissent pas le sort des ecchymoses sous-cutanées, c'est-à-dire qu'elles ne passent pas avant leur disparition par les couleurs dégradées du rouge au vert, ainsi que l'a prétendu LEGLUDIC (69). Le globule extravasé restera rouge sous la conjonctive jusqu'à la période ultime de sa résorption.

On a donné l'explication de ce fait en disant que l'hémoglobine du globule rouge, restant au travers de la conjonctive au contact de l'oxygène, ne subit pas les réductions habituelles.

Il est tout à fait inutile de redire que l'ecchymose sous-conjonctivale peut être ou *traumatique*, ou *spon-tanée*.

— Parmi les ecchymoses traumatiques il faut placer celles qui succèdent aux efforts de toux ; c'est ainsi que dans la coqueluche et en général toutes les toux quinteuses on voit se produire de très larges hématomes de la conjonctive.

M. BAILLIART a observé avec M. HALLÉ un enfant de 4 ans qui, au cours d'une coqueluche, ayant d'abord présenté une ecchymose sous-conjonctivale, donna l'impression d'une véritable exophtalmie par hémorragie rétro-oculaire.

Dans les efforts de vomissements, de défécation, au cours de l'accouchement, on voit également survenir l'hématome sous-conjonctival.

Les ecchymoses sous-conjonctivales traumatiques peuvent être dues soit aux contusions directes, comme le fait classiquement la balle de tennis, soit aux contusions indirectes ou même à des fractures du frontal ou des parois de l'orbite.

Il sera toujours bon de se rappeler que l'ecchymose sous-conjonctivale traumatique peut masquer la pénétration d'un corps étranger qui, ayant provoqué l'hémorragie de la conjonctive au moment où il la traversait, a pu ensuite gagner et franchir la sclérotique.

— Les ecchymoses sous-conjonctivales dites spontanées, c'est-à-dire celles à l'origine desquelles on ne trouve aucune des causes traumatiques que nous

venons de rappeler, ont un grand intérêt en médecine. Elles se rencontrent le plus souvent, ou chez des sujets, des femmes surtout, dont le système veineux est particulièrement fragile et qui présentent, sans aucune raison apparente, des ecchymoses spontanées des bras et des jambes, ou chez les sujets hypertendus. Nous avons vu bien des fois ces larges hémorragies conjonctivales être le premier signe révélateur d'une hypertension artérielle.

Nous n'insisterons pas davantage sur les causes de l'hémorragie sous-conjonctivale qui peut également s'observer au cours de nombreuses affections générales telles que maladies hémorragiques, leucémies, cirrhoses...

Nous avons déjà dit ailleurs quel était l'intérêt de ces hémorragies au point de vue de l'examen microscopique. Dans la zone atteinte, au moment où commence la période de résorption qui s'annonce toujours par la périphérie, on voit les globules rouges brusquement arrêtés suivant une ligne régulière qui entoure une veine conjonctivale. Il est vraisemblable que le globule digéré dans les liquides interstitiels est ensuite résorbé sur place.

A la période ultime de la résorption, l'hémoglobine dissoute quitte le globule qui prend alors une teinte jaunâtre que nous avons souvent rencontrée comme reliquat de larges hématomes de la conjonctive.

III. — LA CIRCULATION CONJONCTIVALE DANS CERTAINES AFFECTIONS OCULAIRES

1. — La circulation conjonctivale dans le Glaucome

L'état de la circulation conjonctivale est bien différent dans les diverses formes de glaucome.

Il est à peine besoin de dire que dans les glaucomes aigus, tous les vaisseaux conjonctivaux apparaissent dilatés et sinueux. L'état est le même d'ailleurs dans les formes subaiguës et dans quelques formes de glaucome absolu.

L'examen au microscope montre que ce qui domine est une vaso-dilatation avec stase relative du courant sanguin.

La dilatation des veines est facile à comprendre : à l'intérieur du globe oculaire la pression veineuse est forcément à l'étiage de la tension oculaire, c'est dire qu'elle est quelquefois deux ou trois fois au-dessus de son niveau normal. Le sang, sortant par les vaisseaux perforants sous cette pression, dilate, il est facile de le comprendre, les parois veineuses dès qu'elles ne sont plus maintenues par la pression intra-oculaire. Sous cette pression, la colonne vei-

neuse se dirige aussi bien en arrière, vers les veines des muscles droits qui est leur aboutissement normal, que vers le limbe par les anastomoses veineuses si nombreuses dans cette région et par elles dans les veines conjonctivales proprement dites.

Lorsque pour déterminer le sens de l'écoulement dans cette colonne sanguine veineuse on comprime rapidement ces petits vaisseaux, par exemple par un massage au travers de la paupière, on voit le vaisseau ainsi vidé se remplir tantôt par son bout central, tantôt par son bout périphérique.

Bien que la période de remplissage soit, du fait de la pression exagérée, toujours assez rapide, la façon dont se remplit la veine est beaucoup *moins brusque* que le mouvement instantané de réplétion de l'artère. De plus, le mouvement dans l'artère, mouvement que rend visible la manœuvre dont nous venons de parler, se fait toujours *dans un seul sens*, le plus souvent d'ailleurs dirigé vers la pupille.

Il en est encore un autre : après anesthésie de la conjonctive par l'instillation d'une goutte de cocaïne, ou même sans anesthésie, on appuie sur un point du vaisseau au moyen de l'extrémité d'une sonde lacrymale et l'on chasse à partir de ce point la colonne sanguine au moyen d'une deuxième sonde ; s'il s'agit d'une artère, le tronçon vasculaire situé au delà du point de compression ne se remplit pas ; s'il s'agit d'une veine, la réplétion se fera malgré l'obstacle, plus ou moins rapidement, par le retour inverse de la colonne sanguine ; plus la pression

veineuse sera forte, plus vite se fera cette réplétion.

Ces deux signes permettent dans les formes aiguës de reconnaître les artères des veines.

La circulation artérielle est elle-même presque aussi troublée que la circulation veineuse, d'une part, à cause de l'énorme augmentation de la tension veineuse, d'autre part, parce que les artères perforantes trouvent en face d'elles, s'opposant à l'écoulement normal, la pression intra-oculaire accrue. M. TERSON (123), dans une récente communication à la Société d'Ophtalmologie de Paris, a signalé les heureux effets dans le glaucome de la phlébotomie épisclérale ; DESMARRES (36), lui-même, avait déjà vanté en pareil cas la saignée épisclérale non seulement dans le glaucome, mais encore « dans les ophtalmies soit externes, soit internes ».

Dans les formes anciennes de glaucome absolu ou de glaucome hémorragique on peut observer l'aspect vasculaire que nous venons de décrire dans le glaucome aigu. Souvent aussi on note l'aspect que les auteurs allemands ont décrit sous le nom de « tête de méduse » ; on voit alors, en général en face de l'insertion des quatre droits, des rameaux dilatés aboutir à une veine élargie des muscles droits, tandis que tout autour du limbe court un véritable anneau veineux.

— Dans le glaucome chronique, la circulation conjonctivale est tout à fait différente. Sans doute à l'examen macroscopique on peut voir encore quelques veines anormalement dilatées et dont on

peut par le massage montrer l'hypertension, mais l'examen microscopique des capillaires conjonctivaux révèle plutôt l'existence d'une circulation réduite ; les anses sont moins nombreuses et moins dilatées ; du reste les chiffres que nous avons donnés, établissant la pauvreté de l'imbibition conjonctivale prouveraient déjà l'insuffisance de la fonction circulatoire dans le glaucome chronique.

Lorsqu'on a pu, comme nous l'avons fait, examiner un grand nombre de malades glaucomateux sans phénomènes paroxystiques, on est frappé de voir le parallélisme qu'il y a entre le rétrécissement des vaisseaux rétiniens sur le plan papillaire et celui du réseau conjonctival, surtout périlimbique. On est même tenté quelquefois, en voyant la conjonctive près du limbe si dépourvue de capillaires et par conséquent si blanche, de rapprocher cet état de celui de la papille atrophique du glaucome chronique.

*
* *

2. — La circulation conjonctivale dans les tumeurs intra-oculaires

L'examen de la circulation conjonctivale est d'un bien faible secours dans un diagnostic de tumeur intra-oculaire. On a cependant plusieurs fois insisté sur l'apparition, notamment dans le sarcome de la choroïde, d'une sorte de *circulation complémentaire*

sous la conjonctive. Il s'agit en réalité de la dilatation d'une ou de plusieurs veines perforantes. Bien que, nous le répétons, ce signe ne nous paraisse avoir qu'une valeur très relative, nous l'avons plusieurs fois constaté. On peut se l'expliquer d'ailleurs si une tumeur comprime une veine vorticineuse : le sang venu du segment antérieur de l'œil ne trouvant plus sa voie d'écoulement normal vers le réseau postérieur est obligé d'emprunter la voie des veines ciliaires antérieures et de leurs rameaux perforants ; il en résulte dans ces veinules un débit beaucoup plus grand qu'à l'ordinaire : elles se dilatent et cette dilatation a sa répercussion dans les veinules qui les terminent.

*
* * *

3. — La circulation conjonctivale dans les tumeurs de la conjonctive

L'étude biomicroscopique du réseau vasculaire présente, ainsi que l'a montré M. MAWAS (76), un intérêt capital pour le diagnostic des épithéliomes de la conjonctive bulbaire, du limbe scléro-cornéen et de la cornée.

La vascularisation de ces tumeurs est en effet caractéristique et l'examen au biomicroscope permet immédiatement de déterminer leur nature maligne.

Voici, d'après la description qu'en donne M. MAWAS (76), quelles sont les caractéristiques

vasculaires de ces épithéliomes : dans chaque lobule élémentaire, il existe un capillaire qui en constitue l'axe vasculaire ; le capillaire monte droit, se recourbe au sommet et descend par le même chemin pour se rendre dans le réseau basal réunissant plusieurs lobules sous la dépendance d'une artériole d'origine conjonctivale. Dans les lobules plus développés le capillaire s'épanouit ; il forme une ou plusieurs anses et même parfois de tout petits glomérules, puis redescend plus ou moins enroulé sur lui-même (Pl. IV, fig. 1). Cette propriété d'édifier de telles papilles est le propre des épithéliomes.

On voit donc tout l'intérêt et l'avantage que présente cet examen si simple, inoffensif, contrairement à la biopsie qui, en outre, n'est pas toujours acceptée par le malade, et qui, dans certains cas, n'est pas tout à fait sans danger à cause de l'essaimage possible des cellules cancéreuses.

A côté de ces tumeurs malignes, relativement rares, on constate fréquemment, au niveau de la conjonctive bulbaire, la présence de formations tumorales bénignes.

Les *nœvi* ou angiomes sont, parmi ces dernières, celles que l'on rencontre le plus souvent. On les observe particulièrement chez les sujets âgés et en général chez la plupart des artério-scléreux. Leur fréquence augmente à mesure qu'on s'approche du limbe. A l'œil nu, on pourrait les confondre avec de petites hémorragies, mais l'examen microscopique montre qu'ils sont constitués de vaisseaux circon-

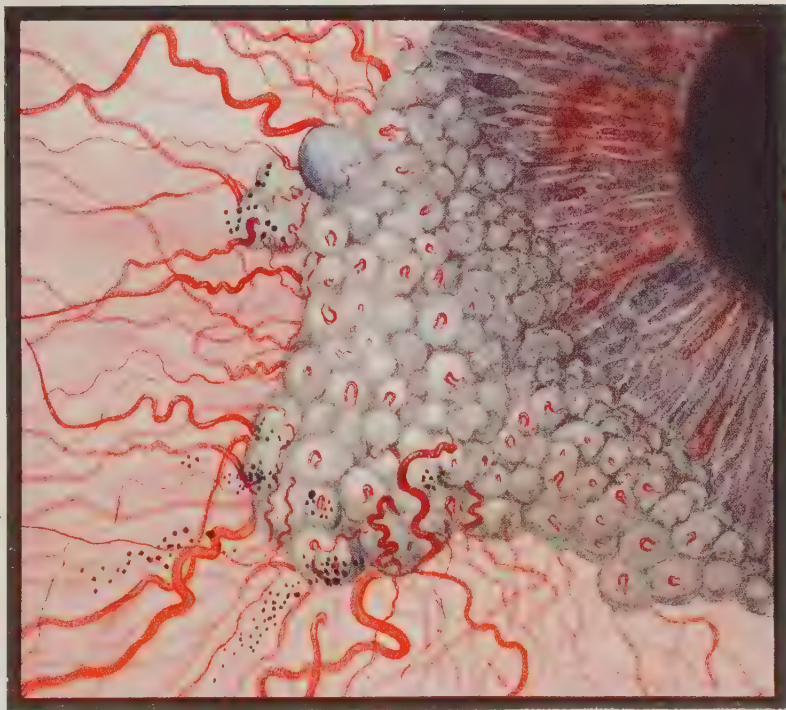


FIG. I. — Tumeur épithéliale du limbe (épithélioma fusco-cellulaire). Figure due à l'obligeance de M. le Docteur J. Mawas. Néoformation constituée par une agglomération de petits lobules blanchâtres, centrés chacun par un tortillon vasculaire constituant une anse typique.

A la périphérie, nombreux vaisseaux dilatés et sinueux dont la plupart pénètrent dans la tumeur ; éléments pigmentaires irrégulièrement disposés.



FIG. II. — Varices lymphatiques de la conjonctive bulbaire.

Figure tirée de la collection de M. le Docteur J. Mawas. Vésicules réfringentes allant en diminuant de volume du cul-de-sac inférieur au limbe où elles se continuent avec les lymphatiques radiaires périlimbiques.

volutionnés rappelant les glomérules, et munis d'une artère afférente et efférente.

Ils sont situés soit sous l'épithélium et peuvent parfois soulever ce dernier, lui donnant un aspect légèrement bosselé, soit plus profondément dans le tissu conjonctival ou épiscléral.

Leurs dimensions ne dépassent pas, en général, la grosseur d'une tête d'épingle.

Il n'en est pas de même de l'angiome véritable de la conjonctive. Habituellement congénital, il siège près de la caroncule et est le plus souvent associé à un angiome palpébral. Il ne s'agit plus ici de formations microscopiques mais d'une véritable tumeur caverneuse dont le volume peut parfois devenir tel qu'elle recouvre presque l'œil tout entier.

Les varices de la conjonctive ne sont pas aussi rares que le pensait LA-

GRANGE (65) qui les considère comme « encore plus rares que les angiomes ».

Nous verrons tout à l'heure leur extrême fréquence dans certaines affections générales.

Nous rappellerons seulement ici qu'on les rencontre de façon pour ainsi dire constante chez les sujets brûlés par l'ypérite ; elles présentent dans ces cas un développement particulièrement marqué et co-



Fig. 3. — Varices de la conjonctive bulbaire chez un sujet ypérité.

existent fréquemment avec des tortuosités vasculaires plus ou moins intenses, généralement limitées à quelques vaisseaux (fig. 3).

LEMOINE et VALOIS (72) ont constaté ces lésions que GENET (46) et PARLANGE (92) ont les premiers étudiées avec soin.

A côté de ces tumeurs vasculaires, nous signalons que REDSLOB (101) a rapporté un cas d'anévrysme cirsoïde de la conjonctive bulbaire. Il s'agissait d'un malade porteur, depuis la naissance d'une petite excroissance constituée par un amas de vaisseaux à parois épaisses, qui atteignit progressivement le volume d'une noisette. L'examen histologique montra que cette néoformation d'éléments vasculaires présentait tous les caractères d'un anévrysme cirsoïde.

On a décrit différentes altérations vasculaires dans le ptérygion.

GALLENGA (44) observe dans cette affection le rétrécissement et l'oblitération des vaisseaux et capillaires sanguins et lymphatiques qu'il attribue à un processus lent et progressif de dégénérescence fibreuse des parois. Les troubles de nutrition qui en résultent expliqueraient l'extension du processus dégénératif dans la conjonctive qui forme le ptérygion.

H. VILLARD et Ch. DEJEAN (130) ont étudié récemment ces altérations et décrivent dans le ptérygion une constitution assez uniforme avec une portion conjonctivale très vascularisée et une portion avasculaire. La disposition parallèle des vaisseaux

terminés par de fines anses, la terminaison profonde dans la cornée par des opacités grenues rappellent la disposition normale du limbe. Le ptérygion paraît être à ces auteurs le résultat d'une hypertrophie de la conjonctive et d'un avancement normal du limbe dans la cornée, sous l'influence d'irritations extérieures.

— Il est assez fréquent d'observer au niveau de la conjonctive bulbaire la présence de petits kystes lymphatiques transparents, arrondis ou allongés en forme serpentine. Ces petites varicosités qui peuvent parfois s'effacer par simple pression, ne tardent pas en général à se reformer et souvent la ponction elle-même n'en empêche pas toujours la réapparition.

On a signalé quelques cas de véritables varices lymphatiques et de lymphangiomes (38). Nous rapporterons un cas observé par M. MAWAS concernant une malade dont un œil, seul glaucomateux, présentait une série de vésicules réfringentes allant en diminuant de volume du cul-de-sac inférieur au limbe au niveau duquel elles se continuaient avec les lymphatiques radiaires périlimbiques (Pl. IV, fig. 2).

Dans un autre cas que nous avons eu personnellement l'occasion d'observer, il s'agissait d'un enfant de 14 ans dont nous examinâmes la circulation conjonctivale à cause d'une dilatation vasculaire anormale dans le quadrant supéro-interne de la conjonctive, non loin du cul-de-sac. Nous eûmes la surprise de constater là, au milieu d'un réseau vasculaire san-

guin très dilaté, la présence de plusieurs gros cordons parallèles dont le diamètre contrastait avec celui des vaisseaux environnants et contenant des globules sanguins séparés les uns des autres.

A certains endroits il y avait de véritables flaques sanguines et ces flaques, régulièrement espacées, dessinaient de véritables valvules en nid de pigeon. Nous pûmes revoir cet enfant au bout d'une huitaine de jours, alors que pendant ce temps il avait fait des instillations biquotidiennes d'un collyre à l'adrénaline à 1/1000. Les taches sanguines avaient beaucoup diminué d'importance et, comme le montre le dessin que nous avons fait faire alors (Pl. III, fig. 2), on voyait encore, quoique beaucoup moins nettement, les cordons blancs de forme annelée laissant deviner l'aspect de valvules que nous signalions tout à l'heure, et présentant à leur intérieur de rares globules circulant de façon très ralentie.

Bien que nous n'ayons pu faire l'examen histologique, il ne nous paraît pas douteux que les formations que nous vîmes ainsi étaient de gros cordons lymphatiques sur lesquels la congestion vasculaire locale avait attiré notre attention.

*
* * *

4. — Pénétration des vaisseaux conjonctivaux dans la cornée

A l'état normal, les vaisseaux de la conjonctive ne recouvrent par leurs anses terminales qu'une infime partie de la cornée. Quelquefois dans certains états pathologiques l'invasion des couches superficielles de la cornée par la circulation conjonctivale devient évidente.

Certains ulcères de la cornée provoquent l'envahissement d'une petite zone cornéenne par un pinceau vasculaire venu des rameaux superficiels du réseau conjonctival. Tel est le cas de cette forme de kératite que l'on a appelée la *kératite en bandelette*.

Avec la guérison de la maladie les vaisseaux disparaissent et l'examen au biomicroscope n'en montre plus de trace.

a) Le *pannus trachomateux* est caractérisé par l'invasion de la partie supérieure de la cornée par un lacis vasculaire conjonctival quelquefois très serré ; avec la guérison ces vaisseaux anormaux disparaissent eux aussi.

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt que présente l'étude biomicroscopique du limbe et du segment supérieur de la cornée qui de très bonne heure dans le trachome sont le siège d'altérations invisibles à l'œil nu et même à la loupe et que seul le biomicroscope peut mettre en évidence.

CUÉNOD et NATAF (33), entre autres, ont insisté sur ce point qui bien souvent permet de confirmer

un diagnostic jusqu'alors hésitant. Nous ne décrivons pas ici l'aspect du pannus trachomateux, qui a été fort bien étudié par CUÉNOD et NATAF (33), GALLEMAERTS (42), MORAX et PETIT (83) entre autres et qui ont sur ce sujet enrichi de belles figures l'iconographie de la biomicroscopie cornéenne.

— b) Dans la *kératite parenchymateuse*, la vascularisation cornéenne est beaucoup plus intense. A la période que l'on a coutume d'appeler période de réparation, sur toute la périphérie de la cornée apparaissent, venus de la conjonctive, de nombreux et importants ramuscules qui par leur confluence donnent une teinte rosée à la cornée.

Dans le même moment, d'autres rameaux, venus ceux-là du réseau épiscléral, pénètrent dans les lames mêmes de la cornée et installent une circulation qui, moins développée que la circulation superficielle, va cependant dans certains cas d'un bout à l'autre de la cornée.

Alors que le réseau superficiel disparaît avec la guérison, comme c'est le cas pour le pannus trachomateux, *le réseau profond persiste* ; la circulation y devient moins active, mais très longtemps (plusieurs années) après la fin de la maladie, le biomicroscope permet de reconnaître cette vascularisation anormale composée d'anses larges dans lesquelles on voit circuler les globules qui, du fait de la transparence de la cornée, perdent leur teinte rouge pour prendre un aspect jaunâtre.

Paul PESME (93) a fait une intéressante étude

de la vascularisation cornéenne dans les kératites parenchymateuses, et a montré que la disposition de ces reliquats vasculaires présente certaines particularités qui sont du reste les mêmes que celles du réseau au stade d'activité. C'est ainsi qu'il oppose la disposition vasculaire de la kératite interstitielle hérédospécifique à l'affection décrite par CHESNEAU (29) sous le nom de kératite parenchymateuse sclérosante de nature bacillaire.

— Dans la *kératite d'Hutchinson*, les vaisseaux de largeur uniforme, habituellement fins présentent un trajet rectiligne ou légèrement ondulé et se terminent au voisinage du centre cornéen selon une dichotomie régulière dénommée disposition « en brins de balai ». Ces vaisseaux, situés tous sur un même plan, rampent en avant de la Descemet (fig. 4).

— Dans la *kératite parenchymateuse sclérosante*, les vaisseaux de néo-formation affectent une disposition réticulée et forment de nombreuses anastomoses en arcades dessinant des anses plus ou moins élancées. Cette vascularisation qui rappelle la disposition des anses vasculaires périlimbiques est répartie à différentes profondeurs dans le tissu cornéen et la lampe à fente permet d'en distinguer plusieurs plans (fig. 4).

— Les vaisseaux conjonctivaux peuvent envoyer des prolongements dans l'intérieur même de l'œil. C'est ainsi qu'après des plaies pénétrantes, traumatiques ou opératoires, avec un long retard dans la cicatrisation, (il faut pour cela le plus souvent qu'il

y ait eu infection), on voit un rameau conjonctival pénétrer par la cicatrice et aller s'anastomoser soit avec des rameaux de l'iris, soit avec un réseau de nouvelle formation recouvrant la cristalloïde antérieure ou un exsudat pupillaire. Il s'agit rarement d'artérioles et beaucoup plus souvent de veinules qui, venues des organes que nous venons de nommer, viennent rejoindre la circulation conjonctivale.



1. Kératite interstitielle
hérédito-spécifique.



2. — Kératite
parenchymateuse sclérosante.

Fig. 4 (D'après P. PESME).

— On a discuté sur le mode de formation de ces vaisseaux anormaux de la cornée.

En ce qui concerne ce réseau vasculaire si développé dont nous avons parlé, susceptible de couvrir les couches superficielles de la cornée, certains auteurs, KOEPPE (60) notamment, admettent pour expliquer sa formation, deux modes différents : la néo-formation par anse et la prolifération par bourgeon. KREIKER (63) n'admet que le type par anse étroite ou par anse large.

Il semble, toutefois, que la prolifération par bour-

geonnement soit le mode le plus fréquent de néoformation capillaire.

KROGH (64) a montré que si on frotte légèrement la muqueuse de la langue de la grenouille avec un cheveu, on voit se produire sur la paroi du capillaire une sorte de hernie remplie de globules qui s'immobi-



Fig. 5. — Prolifération vasculaire par bourgeonnement
(D'après A. Кרוґһ)

lisent. Si l'on continue l'irritation la hernie s'élargit, le sang continue à y pénétrer ; finalement la prolifération continuant, la veinule rencontre une artériole à laquelle elle s'abouche ; le courant sanguin est alors naturellement renversé de l'artériole vers la veinule (fig. 5).

Il faudrait pour assister sur la conjonctive à la néoformation de vaisseaux des grossissements que les mouvements de l'œil ne permettent pas d'employer.

D'après KREIKER (63) ces néo-vaisseaux cornéens peuvent naître très rapidement : c'est ainsi que cet auteur estime que l'allongement peut être de 300 à 500 microns par jour dans les vaisseaux profonds et qu'en 24 heures un pannus aigu peut envahir le tiers de la cornée.

Pour CUÉNOD et NATAF (33) la direction que prennent les vaisseaux néoformés dans le pannus trachomateux serait conditionnée par l'existence de stries pâles qui constituent le fond de l'infiltration grise de la cornée et qui pour eux seraient des vaisseaux lymphatiques dont la néoformation précéderait celle des vaisseaux sanguins. Cette conception est également admise par MORAX et PETIT (83) et d'autres.

Quant à la circulation profonde de la kératite parenchymateuse, il semble bien qu'elle se fasse dans certaines mailles lacunaires du tissu cornéen, ce qui expliquerait la persistance de ce réseau profond.

IV. — LA CIRCULATION CONJONCTIVALE DANS CERTAINES AFFECTIONS GÉNÉRALES

Les vaisseaux de la conjonctive ont fait l'objet de nombreuses études après que BAJARDI (13), SCHLEICH (110) et d'autres eurent insisté sur la possibilité de les observer sur le vivant.

Après eux, en particulier depuis l'emploi de la lampe à fente, certains auteurs, (BAVETTA (16), CÉSARI (27), DENNIS (35), FISCHER (40), MESMANN (78), SPALTEHOLTZ (116), STREIFF (118), VOGT (133), ZELLER (142) etc., ont étudié les modifications que présentaient les vaisseaux de la conjonctive dans certaines maladies générales.

On a décrit en effet différentes altérations vasculaires qui seraient pathognomoniques pour telle ou telle affection.

C'est ainsi que STREIFF (118) rapporte les dilations anévrysmales des veinules et des capillaires de la conjonctive bulbaire à la syphilis ou au diabète.

Dans le diabète il existerait un élargissement considérable de la branche veineuse des capillaires.

ZELLER (142) constate dans l'artério-sclérose des

tortuosités vasculaires anormales ainsi que de nombreuses varices et des anévrysmes miliaires.

Sans nier l'importance de ces altérations, on peut dire qu'elles ne suffisent pas à elles seules à établir un diagnostic et qu'elles peuvent très bien faire défaut.

Elles sont en outre loin d'être pathognomoniques, ayant été observées aussi bien dans le diabète, la syphilis, les néphrites, le rhumatisme, à la suite d'irradiations par les rayons X ou le radium, que dans l'artério-sclérose et chez le vieillard.

*
* * *

1. — Lésions vasculaires séniles

Les lésions vasculaires que l'on rencontre chez les sujets âgés sont extrêmement fréquentes et pour ainsi dire de règle. La conjonctive bulbaire, comme tous les tissus de l'organisme est, en effet, au cours de la vieillesse, le siège de lésions vasculaires de nutrition, dépendant du processus général de sclérose.

La conséquence de cette sclérose se manifeste, particulièrement au niveau du limbe, par un rétrécissement de la lumière des vaisseaux qui présentent un calibre irrégulier et par une oblitération des capillaires ; il en résulte des arrêts de la circulation, d'abord momentanés, puis définitifs.

Ainsi se produit peu à peu une raréfaction pour ainsi dire physiologique des capillaires, cette atrophie

vasculaire se distribuant irrégulièrement en foyers ou intéressant tout un quadrant, parfois la totalité du limbe. Par là s'explique le mauvais pronostic de certaines infections de la cornée sénile.

— Dans un cas d'hypertension artérielle ($T = 200$ millimètres), VOGT (133) a noté l'oblitération totale du réseau capillaire du limbe. Se basant sur cette observation, il estime non sans raison que l'hypertension générale peut très bien être causée par l'oblitération des capillaires en général.

FINK (39) a insisté sur les modifications de la pression capillaire au cours de l'artério-sclérose en général et a montré l'importance de leur étude, en particulier au début de cette affection.

Il rapporte, en effet, un certain nombre d'observations qui montrent très nettement qu'assez souvent il n'existe à ce moment aucun rapport entre l'élévation de la tension artérielle et les symptômes cliniques de l'artério-sclérose, mais que, d'autre part, on constate habituellement une augmentation de la tension capillaire. Ce n'est qu'au bout d'un certain temps que se manifesterait l'élévation de la pression générale tendant à ramener à la normale le rapport entre les deux tensions.

A côté de ces scléroses capillaires, que l'on rencontre également dans le glaucome, dans l'atrophie du globe, les uvéites chroniques, il n'est pas rare d'observer chez le vieillard des tortuosités vasculaires anormales et des dilatations variqueuses ou anévrysmales

Ces altérations, décrites déjà depuis longtemps,

sont souvent limitées aux zones interne et externe correspondant à l'ouverture palpébrale, ou du moins plus accentuées en général à ce niveau, et siègent avec prédominance au niveau du réseau limbique.

Nous rappellerons la fréquence, chez les vieillards artério-scléreux, des hémorragies sous-conjonctivales spontanées, survenant soit sans cause appréciable, soit à l'occasion du moindre traumatisme, d'un effort ou d'un éternuement.

Ainsi que le fait remarquer M. TERRIEN (121), on a exagéré beaucoup l'importance de ces hémorragies, que certains ont rapproché des hémorragies rétiennes, de celles du vitré, et du glaucome hémorragique, et ont considéré ceux qui les présentaient comme candidats à l'hémorragie cérébrale.

En réalité, ces hémorragies, survenant isolées, ne comportent le plus souvent aucune signification pronostique, mais sont toutefois, en général, ainsi que nous l'avons déjà dit, l'indice d'hypertension artérielle.

Enfin, il faut signaler que les modifications pigmentaires que l'on rencontre fréquemment chez les sujets âgés, en particulier au niveau du limbe, ne doivent pas être sans rapport avec les scléroses vasculaires constatées à ce niveau. Le pigment, jaune brun, git en effet dans une mince couche sous-conjonctivale et reste séparé des vaisseaux par un espace qui n'est vraisemblablement que la gaine périvasculaire de ces derniers. VOGT d'ailleurs attribue à ce pigment une origine sanguine.

2. — La circulation conjonctivale dans les rétinites hypertensives

Etant donné le très grand intérêt de la circulation rétinienne dans l'hypertension artérielle, on devait se demander si, du côté de la conjonctive, pouvaient se rencontrer des aspects analogues à ceux qui ont été si souvent décrits du côté des branches de l'artère et de la veine centrale de la rétine.

Les recherches que nous avons faites dans de tels cas, notamment dans ces formes de rétinites dites *hypertensives* et dans la *rétinite albuminurique*, ne nous ont permis de relever aucune analogie entre les troubles vasculaires rétinien et les troubles conjonctivaux.

Les hémorragies conjonctivales, sauf celles dont nous avons eu déjà l'occasion de parler, hémorragies en nappes, ecchymoses sous-conjonctivales spontanées, sont infiniment rares ; les petites hémorragies interstitielles de l'hypertension, si fréquentes du côté de la rétine, sont à peu près invisibles du côté de la conjonctive. Les exsudats, s'ils existent, échappent aux examens les plus minutieux.

WELTER et SOURDILLE (128) ont rapporté cependant l'observation d'une malade diabétique azotémique et hypercholestérolémique, atteinte de décollement de la rétine, dont la conjonctive, à côté d'un œdème très net, présentait de petits exsudats périvasculaires jaunâtres, floconneux. M. MAWAS pense

qu'il s'agit là de dépôts de cholestérine ou d'amas de cellules imbibées de lipoïdes. KÆPPE (60) aurait également observé l'existence d'exsudats sous-conjonctivaux au cours de rétinites azotémiques et, sans toutefois pouvoir en déterminer la nature exacte, tendrait à admettre qu'il s'agit là de dépôts uréïques.

Quant aux lésions artérielles, oblitération, artérite ou périartérite, qui manquent si rarement dans la rétine des hypertendus, nous ne les avons pour ainsi dire jamais rencontrées du côté de la circulation conjonctivale.

Rien ne caractérise d'une façon absolue du côté du réseau conjonctival l'hypertension artérielle. L'impression que donne l'examen microscopique de la conjonctive est un peu celle que nous avons décrite chez le vieillard : les anses sont plus rares, surtout au niveau du limbe, les artérioles paraissent un peu plus contractées ; cependant dans les veinules et dans les veines les globules restent visibles et la circulation demeure active, surtout du côté du réseau profond (*).

*
* *

(*) H. P. WAGENER (134) relève, au moyen de la capillaroscopie sous unguéale pratiquée chez des malades atteints de rétinite hypertensive, l'existence de troubles circulatoires tels que rétrécissements capillaires, tortuosités vasculaires anormales, courant désordonné, troubles que nous avons déjà rencontrés en étudiant la circulation conjonctivale sénile.

3. — La circulation conjonctivale dans les acrocyanoses

L'examen de la circulation conjonctivale présente un certain intérêt dans les acrocyanoses. Il est en effet intéressant de noter que dans les cas que nous avons eu l'occasion d'observer, nous avons toujours constaté l'existence d'importantes modifications vasculaires qui concordent en tous points avec celles que l'on a décrites au moyen de la capillaroscopie du derme sous-unguéal.

Dans la maladie de RAYNAUD, le bio-microscope nous montre, en effet, que le trouble vasculaire porte essentiellement sur les artérioles et les capillaires artériolaires : les artérioles, excessivement fines se distinguent avec peine, et l'on note la disparition presque complète de l'anse capillaire sur le versant artériel.

Dans les veines, qui se montrent dilatées, le courant sanguin présente un ralentissement très marqué ; par endroits la colonne sanguine est immobile, ailleurs, elle présente un courant pendulaire, ici, on la voit chassée par petits à-coups synchrones à chaque systole, là, les globules très peu serrés les uns contre les autres s'évacuent d'une façon régulière. Cet aspect de la circulation veineuse témoigne sans aucun doute d'un abaissement de la pression veineuse.

Dans l'acrocyanose « essentielle », les modifications vasculaires se présentent sous un aspect différent. La circulation conjonctivale est riche, les anses sont

nombreuses et les capillaires se montrent dilatés. Cette dilatation prédomine sur le sommet et le versant veineux des anses, les artérioles et capillaires artériolaires présentant un calibre sensiblement normal.

Nous n'insisterons pas sur l'importance de ces troubles qu'ont si bien exposé et interprété MM. VILLARET, JUSTIN-BESANÇON et CACHERA (131) dans leur rapport sur la *physiologie pathologique des acroasphyxies*, ainsi que MM. MAY et LAYANI (77) dans leur *Etude clinique de l'acrocyanose essentielle*.

*
* * *

4. — La circulation conjonctivale dans l'érythémie ou maladie de Vaquez

Les capillaires de la conjonctive, déjà si visiblement dilatés à l'œil nu dans cette affection, sont particulièrement apparents à l'examen microscopique.

La dilatation des veinules est si grande qu'il est le plus souvent impossible d'y reconnaître les mouvements globulaires.

L'examen de la circulation conjonctivale est infiniment moins intéressant que celui de la circulation rétinienne. De même que ce dernier, il permet de constater l'exagération de la différence de coloration entre les artérioles et les veinules, celles-ci prenant une coloration noirâtre vraiment caractéristique. L'aspect irrégulièrement dilaté et variable des veines

conjonctivales sous l'influence de la poussée globulaire est encore une caractéristique de cet état. Après un effort, effort de toux par exemple, provoquant un certain degré de congestion encéphalique, on note une exagération de tous ces symptômes, la dilatation vasculaire s'accroît à l'extrême et les dilatations veineuses augmentent considérablement de volume.

*
* *

5. — La circulation conjonctivale dans l'anévrisme artérioso-veineux de l'exophtalmos pulsatile

Au delà de la dilatation énorme des veines conjonctivales au niveau des culs-de-sac, on voit sur la conjonctive bulbaire même de véritables paquets violacés manifestant le trouble de la circulation de retour.

Cet état anormal de la conjonctive est parfois le dernier symptôme qui subsiste après la guérison de l'exophtalmos pulsatile. Dans une observation publiée par BAILLIART et HÉRY (11), le traitement par le sérum gélatiné avait fait disparaître l'exophtalmie, ramené presque à la normale l'état de la circulation rétinienne, mais des paquets variqueux persistaient à la partie inférieure de la conjonctive bulbaire.

*
* *

6. — La circulation conjonctivale dans la maladie de Basedow

En dehors d'un certain degré d'injection conjonctivale qu'il est fréquent de constater chez les basedowiens exophtalmiques ou non, nous rappellerons un autre signe conjonctival signalé parmi les symptômes oculaires si nombreux du goître exophtalmique et décrit sous le nom de signe de **TOPOLANSKI**.

Ce symptôme consisterait : 1° en l'apparition de quatre stries de congestion de la largeur de 2 mm., 5 à 3 millimètres allant de la périphérie du globe oculaire jusqu'à proximité du limbe cornéen, correspondant ainsi au trajet des muscles droits. L'ensemble de ces stries présente donc une figure étoilée, en croix, dont les branches sont dirigées vers la cornée ; 2° en l'apparition au niveau des muscles droits de deux veines sinueuses, pleines de sang, qui émergeraient de la conjonctive, parfois d'un tronc commun dont les ramifications se termineraient à deux ou trois millimètres du limbe.

Certains auteurs considèrent ce symptôme comme un signe de début, d'autres le décrivent comme fréquent à la période d'état.

Quoiqu'il en soit, s'il est fréquent de constater chez les basedowiens une injection plus ou moins marquée de la conjonctive, il est rare de rencontrer une topographie semblable à la description précédente.

7. — La circulation conjonctivale dans le syndrome de Van der Hoeve

Certaines modifications de la circulation conjonctivale ont été relevées au cours de cette affection.

BOREL (22) signale « l'exsanguité » de la conjonctive et de la sclérotique à laquelle il attribue la coloration de l'œil bleu. Il compare la nature exsangue des vaisseaux conjonctivaux et épiscléaux à l'ischémie que déterminerait une instillation d'adrénaline. Enfin il insiste sur le fait que l'hyperémie de ces vaisseaux est difficile à provoquer.

MM. TERRIEN, SAINTON et P. VEIL (122) ont observé au contraire une circulation conjonctivale et épisclérale remarquablement développée, avec augmentation du nombre des vaisseaux, de leur diamètre, le courant des hématies restant normal.

S'il est vrai qu'un tel aspect du réseau conjonctival peut être constaté au cours du syndrome, il semble cependant que la raréfaction et l'ischémie vasculaires soient plus fréquemment observées.

CONCLUSIONS

I. — La circulation conjonctivale se prête particulièrement bien à l'étude biomicroscopique.

Les capillaires sont plus faciles à étudier sur le champ de la conjonctive qu'en n'importe quelle autre région du corps et l'on peut dire qu'il y a là un champ idéal d'exploration anatomique et physiologique de ces vaisseaux.

II. — Cette méthode d'examen permet d'ajouter aux données classiques des détails d'observation *in vivo*, du courant sanguin, de l'anse capillaire, des capillaires du limbe, des lymphatiques et des gaines périvasculaires.

III. — Toutes les réactions vasculaires normales et pathologiques peuvent être aisément observées, ainsi que l'état d'imbibition de la conjonctive et des espaces sous-conjonctivaux, état d'imbibition qu'on mesure par l'intervalle qui sépare les deux réseaux vasculaires, superficiel et profond.

— Ainsi peut-on plus nettement fixer les données établies sur les échanges intervasculo-lacunaires et

avec les milieux environnants, notamment avec la chambre antérieure.

— Sous l'examen biomicroscopique l'action des diverses substances médicamenteuses sur la circulation peut être facilement observée à l'état normal et pathologique.

IV. — Dans certaines affections oculaires, comme au cours de quelques maladies générales touchant particulièrement le système circulatoire, l'examen biomicroscopique montre les modifications toutes particulières de la circulation conjonctivale, dont l'étude peut permettre de préciser un diagnostic et de rendre ainsi plus complète l'observation anatomoclinique.

Vu : le Doyen,
ROUSSY

Vu : le Président,
F. TERRIEN.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLÉTY

BIBLIOGRAPHIE

1. CH. ABADIE. — Considérations sur la pathologie du grand sympathique. *La Clinique Ophtalmologique*, 1923, p. 303.
2. CH. ACHARD. — Aperçu de la physiologie et de la pathologie générales du système lacunaire. Paris, 1924.
— Le système lacunaire. *Traité de physiologie normale et Pathologique*, publié sous la direction de Ch. Roger, 1927, t. VII, p. 222 ; in *Bull. de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 17 novembre 1929, p. 457.
3. ACHARD, L. GAILLARD, et A. RIBOT. — Sur l'absorption péritonéale. *C. R. de la Soc. de Biol.*, 19 janvier 1907, t. LXXXV, p. 81.
4. ADDARIO. — *Arch. f. Opht.*, 1899, t. XLVIII, p. 362.
5. ALAJMO. — Influenza delle instillazioni di morphina e suoi derivati sull'occhio normale, con speciale riguardo allo studio dei vasi linfatici delle congiuntiva mediante indagine alla lampada a fessura. *Bollettino d'Oculistica*, n° 1, 2, 3, 1926.
— Étude de l'œil glaucomateux vivant à la lampe à fente. Considérations sur la pathogénie du glaucome. *Bollettino d'Oculistica*, n° 4, 1925 ; *R. C. in Ann. d'Oculist.*, 1928, t. CLXV, p. 220.
6. J. ARNOLD. — *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Fribourg, 1847.
7. ASCHER. — Sur la pigmentation superficielle physiologique et pathologique de la cornée, et sur les anneaux pigmentaires du limbe. Remarques sur le système lymphatique du

- limbe. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, 1924, t. LXXII, p. 138 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1926, t. CLXII, p. 855.
8. AUGSTEIN. — Pigmentstud. a. leb. Auge. *Klin Monatsbl. f. Augenheilk.*, janvier 1912.
9. P. BAILLIART. — La circulation conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1925, vol. XXXVIII, p. 325.
- Les relations entre la pression artérielle et la tension oculaire. *Bull. de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 1^{er} décembre 1929, p. 713.
- La circulation rétinienne, 1923.
- Le rôle du sympathique en pathologie oculaire. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1927, vol. XL, p. 1.
- *Archives des maladies du cœur et des vaisseaux*, octobre 1920.
- La méthode de la « pelote » de Seidel pour la détermination de la pression dans les vaisseaux ciliaires antérieurs. *Bull. de la Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 16 avril 1929, p. 189.
- Œdème conjonctival et glaucome. — *Bull. de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 20 décembre 1930, p. 786.
10. BAILLIART et BIDAUT. — Action des collyres sur la circulation conjonctivale. *Ann. d'Oculist.*, t. CLXIV, mai 1927.
11. BAILLIART et HÉRY. — Exophtalmie pulsatile traitée par le sérum gélatiné. — *Bull. de la Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 20 mai 1933, p. 327.
12. BAILLIART et MAGITOT. — Le régime circulatoire du glaucome. *Ann. d'Oculist.*, 1925, t. CLXII, p. 729.
- Le système nerveux organique de l'œil. — *Ann. d'Oculist.*, 1926, t. CLXIII, p. 927.
13. P. BAJARDI. — Sull'esame microscopico della circolazione dei vasi della congiuntiva umana. *Cong. Opht. di Palermo*, 1892 ; *Ann. di Ottalmologia*, 1893.
- Ancora sull'esame microscopico dei vasi della congiuntiva nel vivo. *Congrès international d'Opht.*, Lucerne 1904.
- Cité par A. VAN EINT. — La médication sous-conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923.
14. H. BARKAN. — Œdème angio-neurotique de l'œil et glau-

- come. *American Journal of Ophthalmology*, novembre 1919, p. 800.
15. BASLER. — Cité par F. Ed. Koby, — Microscopie de l'œil vivant. 1924, p. 74.
 16. BAVETTA. — La capillaroscopie du limbe dans quelques maladies oculaires. *Bollettino d'Oculistica*, juin 1928, p. 657.
 17. E. BERGER. — Anatomie normale et pathologique de l'œil, 1893, p. 141.
 18. Cl. BERNARD. — Sur les effets de la portion céphalique du grand sympathique. *C. R. Soc. Biol.*, 1852, t. IV, p. 168-170.
 19. BICHAT. — Cité par VIAULT et JOLYET. — Traité élémentaire de physiologie humaine, 1894, p. 339.
 20. BILBROTH. — Beiträge zur Pathologische Histologie. Berlin, 1858.
 21. BIRNBACHER et CZERMAK. — *Arch. f. Ophth.*, 32, 2, 1886.
 22. BOREL. — Le syndrome de Van der Hoeve œil et oreille. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophth.*, vol. XXXIX, Séance du 11 mai 1926, p. 149.
 23. BRESCHET. — Cité par X. GALEZOWSKI. Traité des maladies des yeux, 1888, p. 139.
 24. BRUCH. — *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie*, 1853, t. V, p. 223.
 25. BRUCKNER. — Étude histologique de la perméabilité de la conjonctive aux bacilles tuberculeux. *Ann. d'Oculist.*, 1929, t. CLXVI, p. 804.
 26. L. CAMUS. — Action de l'adrénaline sur l'écoulement de la lymphe. *C. R. Soc. Biologie*, 16 mars 1904, t. LVI, p. 552.
— Cité in *Traité de Physiologie normale et pathologique*, publié sous la direction de G. H. Roger, 1926, t. VII, p. 294.
 27. CÉSARI. — Esame capillaroscopico dei vasi congiuntivali. *La Riforma Medica*, Anno XLI, n° 16, p. 365-369, avril 1925.
 28. A. CHARPY. — Capsule de Tenon. *Bibliogr. Anat.*, fasc. 4-5, t. XVIII; In Poirier et Charpy, *Traité d'Anatomie humaine*, 1912, t. V, fasc. II, p. 635.

29. CHESNEAU. — Contribution à l'étude d'une forme de kératite parenchymateuse sclérosante probablement tuberculeuse. *Ann. d'Oculist.*, juin 1905, t. CXXXIV, p. 412.
30. CHEVALLEREAU et POLACK. — Du tatouage coloré de la cornée. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophth.*, 1906, vol. XXIII p. 331.
31. CHRZONSZCZEWESKI. — Uber den Ursprung... *Virchow's Arch.*, 1868, p. 177.
32. COCCIUS. — Ueber Glaucom, Entzündung und die Autopsie mit dem Augenspiegel, Leipzig, 1859.
33. A. CUÉNOD et R. NATAF. — Le Trachome, 1930, p. 72.
— Biomicroscopie du pannus trachomateux. *Arch. d'Ophth.*, 1934, t. XLVIII, p. 737.
34. DANIELOPOLU et CARNIOL. — Presse Médicale, 5 août 1922.
35. DENNIS. — Étude de la circulation conjonctivale pour déterminer les signes précoces d'artério-sclérose. *Transactions of the american ophthalmological Society*, vol. XVI, 1918, p. 313.
36. L. A. DESMARRÉS. — Traité des maladies des yeux. 1855, t. II, p. 18.
37. DURET. — Cité par VIAULT et JOLYET. — Traité de Physiologie humaine, 1994, p. 829.
38. ERB. — Lymphangiome de la conjonctive bulbaire, ayant l'apparence d'un hémangiome. *Zeitschr. f. Augenheilk.*, 1913, t. XXIX, p. 120 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1914, t. CLII, p. 390.
39. FINK. — *Anal. in Le monde Médical*, n° 786, 1^{er}-15 mars 1931.
40. L. FISCHER. — Die Schleimhäute Bei Der Vasoneurotischen Diathèse, Stuttgart, 1931, p. 42-50.
41. E. FUCHS. — Zur Anatomie der Blut und Lymphgefäße der Augenlider. V. *Graefe's Arch. für Ophtalm.*, 1878, t. XXIV, fasc. 3, p. 1-56.
— Die Lymphgefäße der Lider. *Centralblatt für die Medizinischen Wissenschaften*. Viena, 1878, p. 497-500.
— Über traumatische Linsentrübungen. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1888, t. I, p. 53-57, 86-88.
42. E. GALLEMAERTS. — Examen microscopique des affections

- de la cornée au moyen de la lampe à fente. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, vol. XXXIX, 1926.
- L'examen microscopique de l'œil à l'aide de l'éclairage de Gullstrand. *Bull. de la Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 9 novembre 1919, p. 208.
43. E. GALLEMAERTS et G. KLEEFELD. — Étude microscopique de l'œil vivant. *Ann. d'Oculist.*, 1920, t. CLVII, p. 129 et planche II, fig. 11.
44. GALLENGA. — Les altérations vasculaires dans le ptérygion. *Archivio di Ottalmologia*, 1918, p. 91-99 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1920, t. CLVII, p. 517.
45. J. GALLOIS. — Recherches sur la pathologie du décollement de la rétine. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Opht.*, vol. XL, 1927, p. 458
46. L. GENET. — Examen à la lampe à fente des varices des vaisseaux conjonctivaux consécutives aux brûlures par ypérite. *Soc. d'Ophtal. de Lyon*, juillet 1928.
47. G. GÉRARD. — Manuel d'Anatomie humaine, 1924, p. 486.
48. GÉROTA. — *Anat. Anz.*, Jena, 1896, p. 216.
49. GRÜNERT. — Die Lymphbahnen der Lider. *Deutsche ophthalmologische Gesellschaft*, Heidelberg, 1901.
50. E. HARTMANN. — La neurotomie rétro-gassérienne. *Thèse Paris*, 1924.
51. HEERFORDT. — Remarques sur la dilatation glaucomateuse des vaisseaux ciliaires antérieurs perforants. V. *Graefe's Arch. f. Ophtalm.*, 1914, t. LXXXVII, p. 494-513 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1916, t. CLIII, p. 223.
52. HERTEL. — Cité par Van LINT. La médication sous-conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923.
53. HIS. — Beitrag zur histologie der cornea, p. 71.
54. JITTÀ et O. HAAB. — Cités par POIRIER et CHARPY. *Traité d'Anatomie Humaine*, 1912, t. V, fasc. 2, p. 633.
55. E. KLEIN. — *Anatomy of the lymphatic system*. London, 1875.
56. O. KNÜSEL. — Démonstration d'un système lymphatique de la conjonctive. *Oculistes suisses*, 1923 ; *C. R. in Revue Génér. d'Ophtalm.*, 1923, p. 301.

57. O. KNÜSEL et P. VONVILLER. — Vitale Färbungen am menschlichen Auge. *Zeitschr. f. Augenh.*, 1922, t. XLIX, fasc. IV, p. 157 ; 1923, t. L.
- Lymphgefäßstudien an den Augen Bindehaut. *Zeitschr. f. Augenh.*, 1924, t. LIII, p. 191.
- Colorations vitales de l'œil humain. Berlin, 1928.
58. F. Ed. Koby. — Microscopie de l'œil vivant, 1924.
59. KOCHMANN et RÖMER. — Cités par Van LINT. La médication sous-conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923.
60. L. KOEPPE. — Die Mikroskopie des Lebenden Auges. 1920, T. I, p. 60-106.
- Über die feineren normalen und pathologischen Gefäß-Verhältnisse der Conjunctiva bulbi, der Episclera und der Limbus. V. *Graefe's Arch. für Ophtalm.*, 1917, t. XCIV, p. 117.
61. KÖLLIKER. — Cité par TESTUT. *Traité d'Anatomie Humaine*, 1930, t. III, p. 563.
- *Mikrosk. Anatomie*, t. II, p. 621.
62. KRAUSE. — Cité par X. GALEZOWSKI. — *Traité des maladies des yeux*, 1888, p. 139.
63. KREIKER. — Cité par GALLEMAERTS. — Examen microscopique des affections de la cornée au moyen de la lampe à fente, 1926.
64. A. KROGH. — *Anatomie und Physiologie Der Capillaren*. Berlin, 1924.
65. F. LAGRANGE. — *Traité des tumeurs de l'œil, de l'orbite et de ses annexes*, 1904, t. I, p. 91.
66. LANDMANN. — *Arch. f. Opht.*, 38, 2.
67. LANGER. — *Üb. die Blutgef. im Augenlide. Medizinisch. Jahrbüch.*, 3 Hft., Wien, 1878.
68. Th. LEBER. — *Gräfe-Sämisch*, XI, t. II, 1903.
- Über die Lymph. der Hornaut. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, janv. et fév. 1866.
- Zur Kenntniss der Imprägnationsmethoden der Hornaut und ähnlicher Gewebe. *Arch. f. Opht.*, t. XIV, p. 300.
- Untersuchungen über den Verlauf und Zusammenhang

- der Blutgefäße im menschlichen Auge. *Arch. f. Opht.*, 1865, t. XI, fasc. 1.
69. LEGLUDIC. — Cité par BALTHAZARD. — Médecine légale, 4^e édit., p. 234.
70. LEGROS et ONIMUS. — Recherches expérimentales sur la circulation et spécialement sur la contractibilité artérielle. *Extrait du Journal de l'Anatomie et de la Physiologie de Ch. Robin*. Juillet-août-septembre 1868.
71. A. LEHNER. — La circulation dans le réseau vasculaire marginal de l'œil humain au repos et enflammé. V. *Graefe's Arch. f. Opht.*, 1924, t. CXIII, p. 16 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1928, t. CLXV, p. 293.
72. LEMOINE et VALOIS. — Eléments de biomicroscopie oculaire, 1931.
73. G. LEPLAT. — La pression artérielle dans les vaisseaux de l'iris et ses modifications sous l'influence des collyres. *Ann. d'Oculist.*, 1920, t. CLVII, p. 693.
74. J. LÓPEZ-LACARRÈRE. — Libro-Atlas de bio-microscopía de la córnea, con la lámpara de doble hendidura de J. López-Lacarrère. Madrid, 1929.
75. MAGITOT. — L'iris, 1924, p. 182.
— L'adrénaline comme mydriatique. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 15 mars 1924.
76. MAWAS. — Diagnostic biomicroscopique des épithéliomes de la conjonctive bulbaire, du limbe scléro-cornéen et de la cornée. *Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 19 juillet 1930, p. 329.
77. E. MAY et LAYANI. — Étude clinique de l'acrocyanose essentielle. *XXII^e Congrès français de Médecine*.
78. MEESMANN. — Die Mikroskopie des Lebenden Auges an der Gullstrandschen Spaltlampe mit Atlas typischer Befunde, 1927.
79. MELLINGER et BOSSALINO. — Cités par Van LINT. — La médication sous conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923.
80. MERKEL. — Cité par POIRIER et CHARPY. — Traité d'Anatomie Humaine, 1912, t. V, fasc. 2, p. 655.
81. R. MEYER-BISCH, F. GÜNTHER et D. BOCK. — Untersu-

- chungen an der Brustganglymphe des Hundes. *Pflüger's Archiv. für die gesammte Physiologie*, 1926, t. CCXI, p. 341.
82. MICHAIL et P. VANCEA. — L'innervation vasomotrice de l'œil. Recherches sur les vaso-moteurs de la conjonctive. *Ann. d'Oculist.*, t. CLXIII, août 1926, p. 561.
83. V. MORAX et P. J. PETIT. — Le Trachome, 1929.
84. E. MORELLI. — Sindromi oculo-simpatiche, 1933.
— Sulla circolazione della congiuntiva bulbare. *Atti R. Accademia Fisiocritici*, nov. 1931.
85. A. MOST. — Über die Lymphgefäße und die regionären Lymphdrüsen der Bindehaut und der Lider des Auges. *Archiv. für Anat. und Entwicklungsgeschichte*. Suppl., 1905, p. 96-110.
— *V. Graefe's Arch. für Ophtalm.*, 1922, t. CX, p. 109-133.
86. O. MÜLLER. — Die Kapillaren der menschlichen Körperoberfläche in gesunden und Kranken Tagen. Stuttgart, 1922.
— Ergebnisse der Kapillarmikroskopie am Menschen. *Klin. Wochensh.*, n° 20.
87. MÜLLER et HENLÉ. — Cités par TESTUT. — *Traité d'Anatomie Humaine*, 1930, t. III, p. 562.
88. NICOLESCO. — *Ann. d'Anat. path. et d'anat. norm. médec. chir.*, janvier 1930.
89. NIDA. — *Cedème chronique des conjonctives bulbaires*, *Bull. de la Soc. d'Ophth. de Paris*, Séance du 7 juillet 1923, p. 244.
90. FT. ORTOS LLORCA. — *Linfáticos de los organos anexos del aparato de la vision*. *Thèse Valencia*, 1931.
91. Ph. PANAS. — *Traité des maladies des yeux*, 1894, t. I, p. 8.
92. PARLANGE. — *Séquelles oculaires des gaz de combat*. *Thèse Bordeaux*, 1928.
93. P. PESME. — *Vascularisation dans la kératite interstitielle hérédo-spécifique et dans la kératite parenchymateuse sclérosante. Etude de bio-microscopie*. *Arch. d'Ophth.*, 1925, t. XLII, p. 225.
94. PESME et R. GONZALEZ SIERRA. — *La différenciation chromatique des lymphatiques conjonctivaux dans l'examen*

- de l'œil vivant. *Arch. d'Ophtalm.*, 1926, t. XLIII, p. 93-97.
- Essayados de coloracion vital en el estudio microscopio del ojo vivo. *La Revista Medica Gallega*, n° 4, avril 1925.
95. PFLÜGER. — Du traitement sous-conjonctival des ophtalmies intenses ; des voies lymphatiques de l'œil. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Opht.*, 1891, p. 127.
96. A. PHILIBERT. — *Progrès Médical*, n° 4, 1932.
97. R. PICOU. — Cf. *Poirier et Charpy*.
98. POIRIER et CHARPY. — *Traité d'Anatomie Humaine*, 1912, t. V, fasc. 2, p. 621 (par R. Picou).
99. L. RANVIER. — *Leçons d'anatomie générale faites au Collège de France. Année 1878-1879*, p. 345 (1881).
- *Recherches expérimentales sur la production de l'œdème. C. R. de l'Acad. des Sc.*, 20 décembre 1869.
100. F. de RECKLINGHAUSEN. — *Die Lymphgefäße und ihre Beziehung zum Bindegewebe*. Berlin, 1862.
101. E. REDSLOB. — Anévrysme cirsoïde de la conjonctive bulbaire. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Opht.*, Séance du 10 mai 1926, p. 91.
102. J. RENAUT. — *Traité d'Histologie pratique*, 1893.
103. A. RICHET. — *Traité d'Anatomie médico-chirurgicale*, 1860, p. 357.
104. RICKER. — Remarques sur le travail d'Aug. Lehner sur la circulation dans le réseau limbique de l'œil humain, le globe étant au repos ou irrité. V. *Graefe's Arch. f. Ophtalm.*, 1924, t. CXIII, p. 421.
105. A. ROCHON-DUVIGNEAUD. — *Recherches sur l'angle de la chambre antérieure et le canal de Schlemm. Thèse, Paris*, 1892, p. 50.
106. A. ROLLIN. — La profondeur de l'espace sous-conjonctival à l'état normal et dans certains états pathologiques. *Bulletin de la Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 22 juillet 1933.
107. H. ROUVIÈRE. — *Anatomie des lymphatiques de l'homme*, 1932, p. 149-152 ; fig. 36, p. 150 (les lymphatiques de la conjonctive bulbaire d'après TEICHMANN).

108. Ph. C. SAPPET. — *Traité d'Anatomie descriptive*, 1872, t. III, p. 682 ; 723.
109. H. SCHADE et CLAUSSEN. — Die onkotische Druck des Blutplasmas und die Entstehung des renal bedingten Ödeme. *Zeitschr. f. Klin. Med.*, 1924, t. C, p. 363.
110. SCHLEICH. — Sichtbare Strömung in den Gefäßen der Augenbindehaut. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, 1902, t. XL, p. 176.
111. SCHMID. — Lymphfollikel der Bindehaut des Auges. Wien, 1871.
112. SCHOEBL. — *Centralbl. f. Augenheilk.*, 1886, p. 321.
113. SCHWALBE. — *Anat. der Sinnesorgane*, 1887.
 — Der arachnoïdalraum eim Lymphraum und sein Zusammenhang mit dem Perichorioidalraum. *Centralbl. f. die medic. Wissensch.*, 1868, t. LIV, p. 457-467.
 — Untersuchungen über die Lymphbahnen des Auges und ihre Begrenzungen. *Arch. f. Mikrosk. Anat.*, 1870, t. VI, p. 1-64 ; 261-263.
114. J. SEDAN. — Contribution à l'étude de la circulation conjonctivale : migration sous-conjonctivale d'encre de Chine ayant duré cinq ans. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophth.*, vol. XXXIX, 1926, p. 82.
115. E. SEIDEL. — Methoden zur Untersuchung des intraokularen Flüssigkeitswechsels. *Sonderdruck aus Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*. — Abt. V, Teil. 6, S. 1019, 1927.
116. SPALTEHOLTZ. — *Atlas der Anatomie des Menschen*. Leipzig, 1920.
117. E. H. STARLING. — On the absorption of fluids from the connective tissue spaces. *Journ. of physiol.*, 1895-1896, vol. IXX, p. 312.
118. J. STREIFF. — *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, 1929, t. LXXXII, p. 633 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1931, t. CLXVIII, p. 157.
 — Zur methodischen Untersuchung der Blutzirkulation. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, 1914, t. LIII, p. 395 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1918, t. CLV, p. 352.
 — Cité par F. Ed. Koby. *Microscopie de l'œil vivant*, 1924.

119. A. STUBEL. — Über die Lymphgefäße des Auges. *Arch. f. Opht.*, 1922, t. CX, p. 109.
120. L. TEICHMANN. — Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkt. Leipzig, 1861, p. 65.
121. F. TERRIEN. — Sémiologie oculaire. La calotte cornéo-sclérale, 1923.
122. TERRIEN, SAINTON et P. WEIL. — Deux cas de syndrome de Van der Hoeve. *Bulletin de la Soc. d'Ophtalm. de Paris*, Séance du 19 février 1927, p. 54.
123. A. TERSON. — Anatomie et physiologie des paupières. *Encyclopédie fr. d'Ophtalm.*, 1903, p. 278.
 — Scarification phlébotomique et ventouse du globe oculaire. *Bulletin de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 20 mai 1933, p. 350
 — Œdème aigu de la conjonctive. *Bulletin de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 3 janvier 1899, p. 27.
124. L. TESTUT. — Traité d'Anatomie Humaine, 1930, t. III, p. 694 ; fig. 469, p. 562 (Les anses vasculaires du bord de la cornée).
125. ULBRICH. — Cité par Koby. — Microscopie de l'œil vivant, 1924, p. 10.
126. A. VAN LINT. — La médication sous-conjonctivale. *Bulletin et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923, p. 1-138.
127. VAN WERDEN. — Bijdrage tot de Kennis der uitwendig Zigtbare Vaten van het. *Osg. Diss.*, Utrech, 1864.
128. VELTER et SOURDILLE. — Exsudats périvasculaires sous-conjonctivaux chez une diabétique atteinte de décollement de la rétine. *Bull. de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 21 juin 1930, p. 216.
129. VIAULT et JOLYET. — Traité élémentaire de physiologie humaine, 1894, p. 115 ; 316 ; 339.
130. H. VILLARD et Ch. DEJEAN. — De la biomicroscopie des ptérygions. *Bulletin de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 20 mai 1933, p. 358.
131. M. VILLARET, L. JUSTIN BESANÇON et R. CACHERA. — Physiologie pathologique des acroasphyxies. *XXII^e Congrès français de Médecine*.

132. VOGEL. — Cité par A. VAN LINT. — La médication sous-conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Opht.*, 1923.
133. A. VOGT. — Nouveaux résultats de la bio-microscopie oculaire à la lampe à fente. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 1923 ; *C. R. in La Clinique Ophtalmologique*, 1924, p. 102.
134. H. P. WAGENER. — The retinitis of malignant hypertension. *Transactions of the American Ophtalmological Society*, *LXIII^e Congrès annuel*, Québec, 1927.
135. WALDEYER. — Traité complet d'Ophtalmologie de L. de WECKER et E. LANDOLT, 1886, t. II, p. 7.
— Lymphd. d. Konjunkt., etc., *Hand. d. Augenheilk.*, 1874, p. 169.
136. L. de WECKER. — Traité théorique et pratique des maladies des yeux, 1867, t. I, p. 283.
137. L. de WECKER et E. LANDOLT. — Traité complet d'Ophtalmologie, 1886, t. II, fig. 20, p. 45 (par W. WALDEYER) ; fig. 41, p. 127.
138. E. WEILL et PHILIPPE. — Cités par P. BAILLIART. Le rôle du sympathique en pathologie oculaire. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1927, p. 120.
139. WESSELY. — Cité par Van LINT. — La médication sous-conjonctivale. *Bull. et Mém. de la Soc. Fr. d'Ophtalm.*, 1923.
140. WOLFRING. — *V. Graefe's Arch. für Ophtalm.*, 1868, t. XIV, fasc. 3, p. 166.
141. WORMS et BOLOTTE. — Œdème chronique de la conjonctive bulbaire d'origine ethmoïdale. *Bulletin de la Soc. d'Opht. de Paris*, Séance du 19 juin 1926.
142. ZELLER. — Studien an Bindehautgefäßen. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.*, 1921, t. LXVI, p. 609 ; *C. R. in Ann. d'Oculist.*, 1923, t. CLX, p. 684.
-

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Anatomie de la circulation conjonctivale.....	11
I. — AVANT L'EMPLOI DU BIOMICROSCOPE.....	12
1. <i>Artères de la conjonctive bulbaire.....</i>	12
a) Réseau conjonctival.....	13
b) Réseau ciliaire.....	16
2. <i>Veines de la conjonctive bulbaire.....</i>	22
a) Réseau conjonctival	22
b) Réseau ciliaire	23
3. <i>Lymphatiques de la conjonctive bulbaire.....</i>	25
II. — LES ACQUISITIONS DE LA BIOMICROSCOPIE.....	30
1. <i>Exposé de la technique.....</i>	30
2. <i>Aspect de la circulation conjonctivale vue au biomicros-</i>	
<i>cope</i>	33
Distinction entre artères et veines.	
Le courant sanguin.	
L'anse type.	
Les capillaires du limbe.	39
3. <i>Les lymphatiques.....</i>	40
a) Lymphatiques périlimbiques.....	42
b) Les gaines périvasculaires.....	
c) Étude des lymphatiques par procédés spéciaux ou	
dans certains cas pathologiques.....	45
Lumière colorée.	
Colorations vitales.	
Substances lymphagogues.	
Pigmentations sclérales.	

DEUXIÈME PARTIE

Physiologie de la circulation conjonctivale.....	51
I. — LA CONJONCTIVE CHAMP IDÉAL DE LA CAPILLAROS-COPIE.....	52
II. — LA CONJONCTIVE MILIEU INTERSTITIEL.....	53
a) Les espaces sous-conjonctivaux.....	53
b) Les échanges intervasculo-lacunaires.....	54
c) Les échanges avec les milieux environnants (espace de TENON, chambres antérieure et postérieure, larmes).....	61
III. — ACTION DES COLLYRES SUR LA CIRCULATION CONJONCTIVALE	65
A. — <i>Collyres vaso-constricteurs</i>	65
a) Excitants du sympathique.....	65
Adrénaline.....	65
Esérine.....	68
Ephédrine	69
Cocaïne	70
b) Paralysants du parasympathique.....	70
Atropine	70
Euphtalmine.....	73
B. — <i>Collyres vaso-dilatateurs</i>	73
a) Excitants du parasympathique.....	73
Dionine	73
Pilocarpine	76
b) Paralysants du sympathique.....	78
Yohimbine	78
IV. — ACTION DU SYSTÈME VAGO-SYMPATHIQUE SUR LA CIRCULATION CONJONCTIVALE.....	82
V. — MESURE DE LA PRESSION DANS LES VAISSEAUX CILIAIRES ANTÉRIEURS	88
a) Instrumentation	89
b) Exposé de la méthode.....	91
1) La pression dans les artères.....	91
2) La pression dans les veines.....	94
3) La pression dans le canal de Schlemm.....	97
4) La pression dans le réseau limbique.....	97
VI. — VITESSE DU COURANT DANS LES VAISSEAUX CONJONCTIVAUX	98

TROISIÈME PARTIE

Pathologie de la circulation conjonctivale.....	101
I. — LES CEDÈMES DE LA CONJONCTIVE.....	101
a) Profondeur normale des espaces sous-conjonctivaux : chez l'enfant, chez l'adulte, chez le vieillard	102
b) Les espaces sous-conjonctivaux dans le glaucome et le décollement de la rétine.....	103
II. — LES HÉMORRAGIES DE LA CONJONCTIVE.....	107
III. — LA CIRCULATION CONJONCTIVALE DANS CERTAINES AFFECTIONS OCULAIRES.....	111
1. <i>Glaucome</i>	111
2. <i>Tumeurs intra-oculaires</i>	114
3. <i>Tumeurs de la conjonctive</i>	115
4. <i>Pénétration des vaisseaux conjonctivaux dans la cornée</i> ..	121
a) Trachome.	
b) Kératite interstitielle.	
IV. — LA CIRCULATION CONJONCTIVALE DANS CERTAINES AFFECTIONS GÉNÉRALES.....	127
1. <i>Sénilité</i>	128
2. <i>Rétinites hypertensives</i>	131
3. <i>Acrocyanoses</i>	133
4. <i>Erythémie</i>	134
5. <i>Exophthalmos pulsatile</i>	135
6. <i>Maladie de Basedow</i>	136
7. <i>Syndrome de Van der Hoeve</i>	137
CONCLUSIONS	139
BIBLIOGRAPHIE	141

TABLE DES PLANCHES ET DES SCHÉMAS

PLANCHES

PLANCHE I

Figure 1. — Une anse capillaire.

Figure 2. — Anses de la région du limbe.

- Figure 3.* — Type d'anse conjonctivale, avec anastomose de veine à veine.
Figure 4. — Un cul-de-sac veineux avec anastomoses.
Figure 5. — Le réseau limbique.
Figure 6. — Rapports du réseau conjonctival.

PLANCHE II

- Figure 1.* — Les lymphatiques péri-limbiques.
Figure 2. — Aspect du réseau lymphatique profond dans les pigmentations sclérales.

PLANCHE III

- Figure 1.* — Migration des grains d'encre de Chine après tatouage de la cornée.
Figure 2. — Varices lymphatiques de la conjonctive bulbaire.

PLANCHE IV

- Figure 1.* — Tumeur épithéliale du limbe.
Figure 2. — Varices lymphatiques de la conjonctive bulbaire.

* * *

FIGURES

<i>Figure 1.</i> — Lampe à lumière froide du D ^r BAILLIART.....	41
<i>Figure 2.</i> — Appareil de SEIDEL.....	90
<i>Figure 3.</i> — Varices de la conjonctive chez un sujet brûlé par l'ypérite.....	117
<i>Figure 4.</i> — Pénétration des vaisseaux dans la kératite interstitielle.....	124
<i>Figure 5.</i> — Prolifération des capillaires par bourgeonnement.....	125

